DIE

FUNKTION DER MILZ.

HISTORISCH-KRITISCHE BETRACHTUNG.

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

KGL. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHÜLFE

VORGELEGT VON

HEINRICH JOACHIM

ARZT IN TENNSTEDT (THÜRINGEN).

WÜRZBURG

BECKER'S UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKEREI

1886.

REFERENT:

HERR PROF. Dr. FICK.

SEINEN LIEBEN ELTERN

IN

LIEBE UND DANKBARKEIT

GEWIDMET

VOM VERFASSER.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549819_0102

Dubois Reymond, der grosse Physiologe und Meister der Rhetorik, pflegt in seinen physiologischen Vorlesungen die Milz mit einigen, wenigen Worten abzufertigen: ich weiss Ihnen im Grossen und Ganzen nicht mehr davon zu sagen, als was bereits mein Lehrer und Vorgänger *Joh. Müller* darüber vortrug: „wir wissen nichts über die Milz; das ist Alles, was wir wissen von der Milz." Diese Aeusserung scheint auf den ersten Blick übertrieben zu sein, zumal gerade in neuerer Zeit nach besseren und feineren Methoden angestellte Untersuchungen gar manche interessante Thatsachen über die Milz ans Tageslicht gefördert haben. Indes erwägt man auf der andern Seite, dass man Thieren die Milz ohne irgend eine erhebliche Folge exstirpieren kann, ja dass solche entmilzten Thiere Jahre lang noch fortzuleben im Stande sind, so darf uns *Dubois* Ausspruch nicht wundern. So lange eben die Anatomen über die feineren Structurverhältnisse eines Organes genaueren Aufschluss nicht geben können, so lange werden auch die Physiologen die Frage nach der Funktion des betreffenden Organes schuldig bleiben. Nun sollte man meinen, dass bei der geradezu ungeheuren Litteratur, die uns die Forscher über den innern Bau der Milz geliefert haben — die grob anatomischen Verhältnisse, die genauer gekannt sind, spielen ja im Vergleich zu den histologischen eine nur untergeordnete Bedeutung — man sollte also meinen, dass auch die Lehre von der Funktion der Milz eine wissenschaftlich besser begründete geworden ist. Dies ist jedoch nicht der Fall; gestehen wir es nur immerhin ein, das Problem ist noch immer nicht gelöst. Was wir bis jetzt wissen, ist un-

vollkommen, ja gehört noch zum grossen Theil ins Gebiet der Hypothese. Zudem sind die angestellten Untersuchungen so zahlreich, und die einzelnen Thatsachen, durch welche die Wissenschaft bereichert worden ist, an so vielen Stellen zerstreut, dass es sehr schwer, wenn nicht unmöglich ist, sich darin zurecht zu finden. Aus diesem Grunde hielt ich es für zweckmässig, die Beobachtungen und gefundenen Resultate zu sammeln und so einen kurzen, historischen Abriss über die Lehre von der Funktion der Milz zu geben.

So verschieden gestaltet die Milz bei Menschen und Thieren auch sein mag, eines ist ihnen doch allen gemeinsam: ihr verwickelter Bau und ihr gleichmässiges Vorkommen in der ganzen Wirbelthierreihe. Sie findet sich nämlich nur in denjenigen Thieren, welche mit wirklichem Blut versehen sind, bei allen Säugethieren, Amphibien, Vögeln und Fischen. Hier aber constant. Mit der stufenweise höheren Organisation der Wirbelthierreihe nimmt sie auch an Grösse zu und zeigt bei den Säugethieren die grösste Entwicklung. Dagegen findet sie sich nicht in denjenigen Thieren, die kein eigentliches Blut haben und verschwindet mit der Wirbelsäule; weder bei den Mollusken, noch in irgend einer andern niederen Classe finden wir eine Spur von ihr. Ich führe diese Thatsachen hier an, weil sie uns nothgedrungen zu der Auffassung führen, dass die Milz mit dem Blut in gewisser Beziehung stehe, was wir später ausführlich auszuführen haben werden.

Interessant ist das normale Vorkommen mehrerer sog. Nebenmilzen, lienes accessorii, beim Menschen, und zwar fand *Rosenmüller* 1) bei 400 Leichen aus dem nördlichen Deutschland nur bei einer eine Nebenmilz von der Grösse einer Wallnuss, dagegen unter 80 Leichen von Südeuropäern kaum 5, deren Milz nicht mit einer Nebenmilz versehen gewesen wäre. Die ausserordentlich merkwürdige Beobachtung ist von *Giesker* 2)

---

1) *Rosenmüller.* Journal der Erfindungen, Theorieen u. Widersprüche in der Medicin. Heft 43. pag. 100.

2) *Giesker.* Anatom.-physiolog. Untersuchungen über die Milz. pag. 42.

vollauf bestätigt. Nach *Dupuytren*[1]) sollen die Nebenmilzen in jugendlichem Alter häufiger vorkommen, so dass man selten einige jüngere Fötus öffne, ohne in einem oder mehreren derselben Nebenmilzen zu finden. Diese Beobachtung hat *Meckel*[2]) auf die Idee geleitet, die Theilung der Milz in mehrere Lappen als ein Stehenbleiben derselben auf einer Stufe der Durchgangsbildung anzusehn. Diese Annahme gewinnt an Wahrscheinlichkeit durch Befunde, wo bei einer solchen Theilung der Milz auch andre Organe auf einer niedern Bildungsstufe stehen blieben. Wie sollen wir uns die physiologische Thätigkeit dieser kleinen Gebilde vorstellen? Dass sie auf den Organismus einen schädlichen Einfluss ausüben, ist nicht gut anzunehmen, da ihr Vorkommen bei den Südländern ausserordentlich häufig, vielleicht die Norm ist. Eine solche Annahme fände in der Thierwelt kaum ein Analogon und widerspräche auch unseren teleologischen Anschauungen. Es sei indes erwähnt, dass bei der Sektion eines sechszigjährigen Hypochonders, der zuletzt von Erbrechen saurer, schwarzer Massen befallen war, eine doppelte Milz gefunden wurde[3]). Diese, der ersten in Structur und Farbe durchaus ähnlich, befand sich am Anfang des Duodenum zwischen Pylorus und Ductus choledochus in einer besondern Falte des Bauchfells befestigt. Dieser Fall ist jedoch wenig beweisend; der Leichenbefund für die einzelnen in Frage kommenden Organe ist zu ungenau ausgeführt, als dass man aus dieser Beobachtung einen Schluss auf den schädlichen Einfluss der zweiten Milz ziehen könnte. Nach *Rokitansky*[4]) sollen mit der Milz zugleich die Nebenmilzen erkranken und zwar in derselben Weise.

Sehr merkwürdig ist die Regeneration der Milz, wie sie von einigen Forschern nach der Exstirpation behauptet wird. So erzählt Prof. *Mayer* in Bonn, dass er nach Ausrottung der Milz nach einigen Jahren sich dieselben wieder erzeugen sah.

---

1) Assolant „recherche sur la rate.“ pag. 59.
2) *Meckel.* *Reils* Archiv für die Physiologie. Bd. 9. pag. 430.
3) *Heinrich.* „Krankheiten der Milz.“ pag. 420.
4) *Rokitansky.* „Patholog. Anatomie.“ III. pag. 375.

Eberhard[1]) fand nach Milzexstirpationen constant eine sehr starke Vergrösserung der Gekrösdrüsen und eine Regeneration der Milz bei Fröschen. Indes hat *Mosler*[2]) unter 50 Exstirpationen nur ein Mal diese Beobachtung gemacht, die ich der principiellen Wichtigkeit wegen hier wörtlich anführen will. Er sagt also an der citirten Stelle: „ich fand das grosse Netz vollkommen übersäet von dunkelrothen Knoten, welche die Grösse von einer Linse bis zu einer Bohne darboten, in ihrem äussern Ansehn und selbst auf dem Durchschnitt grosse Aehnlichkeit mit Milzgewebe hatten. Die genauere Untersuchung hat dieselben als pathologische Bildungen, als teleangiektatisch-hämorrhagische Lymphome ergeben.“ Noch in neuester Zeit hat *Tizzoni*[3]) die völlige Reproduktion der Milz nach der Exstirpation in 2 Fällen beobachtet, von denen der eine ein ganz junges, der andere ein ganz altes Thier betraf. Die Wiederherstellung wurde in dem einen Fall nach 54 Tagen, im andern 3 1/2 Monat nach der Splenotomie sicher gestellt. Das reproducirte Organ bestand aus einer sehr grossen Zahl verschieden grosser Knötchen, welche Malpighische Körper und Pulpa enthielten und die Tendenz zeigten, sich zu einem einheitlichen Organ zusammenzulegen. Vielleicht liesse sich die Reproduktion des Organs nach *Moslers* angeführtem Befund erklären.

Im Gegensatz zum Vorkommen mehrerer Milzen berichten einige Autoren auch von dem angebornen Mangel der Milz beim Menschen. Ich habe die Litteratur daraufhin ziemlich genau studiert, glaube auch nicht, dass bei dem grossen Interesse, das von jeher von Anatomen sowohl wie von Physiologen dem Studium der Milz entgegengebracht wurde, ein gefundener Milzmangel nicht angegeben worden wäre. Da muss ich gestehen, dass die Zahl der mitgetheilten Fälle ausserordentlich gering ist. Sehen wir von älteren Autoren wie *Pohl*[4]),

---

1) *Eberhard.* Beiträge zur Morphologie und Funktion der Milz.

2) *Mosler.* Milzkrankheiten pag. 78. *Ziemssen* Handbuch VIII. 2. Hälfte.

3) *Schmidts* Jahrbücher. Bd. 197. pag. 116.

4) De defectu lienis.

Drelincourt[1]) ab, da ihre Beobachtungen und Angaben nicht genau genug sind, als dass man ihnen in der Frage ein grosses Gewicht beilegen könnte, so haben wir aus der neueren Zeit nur 2 dahingehende Angaben, die indes um so mehr Beachtung verdienen, als bei ihnen eine genauere Sektion stattgefunden hat. So erzählt *Meinhard*[2]) von der Sektion eines Weibes, das im 47. Lebensjahre in Folge mehrerer organischer Fehler der Brust und Bauchgebilde in Peter-Pauls-Hospital gestorben war, wobei man gar keine Spur weder von Milz noch von Milzgefässen weder im rechten noch im linken Hypochondrium vorfand. Den zweiten Fall theilen *Koch* und *Wachsmuth*[3]) mit. Dieselben fanden bei der Sektion eines 41jährigen, kräftigen Mannes, der an einer rechtseitigen Bronchopneumonie zu Grunde gegangen war, bei der Obduktion keine Milz. Im Leben war die Milz weder zu fühlen noch zu perkutieren, was im Verdacht auf Typhus vorgenommen wurde.

Dagegen ist es gar nicht so selten, dass die Milz neben anderen Eingeweiden durch ein vitium primae conformationis fehlt. Dann handelt es sich um monströse Gebilde, die nicht fortzuleben im Stande sind. So soll man nach *Tiedemann*[4]) bei Acephalen die Milz gewöhnlich vermissen. *Robert*[5]) erzählt von einem Kinde, das drei Tage im Findelhause gelebt hatte, stets schlief und die Brust nicht nehmen wollte. Bei der Sektion fand er das Gehirn und seine Hüllen mit Blut überfüllt. Die Brustorgane, Herz und Lunge waren vollkommen normal gebildet. Dagegen war der Magen darmähnlich, nur an einer schwachen Erweiterung kenntlich, Milz und grosses Netz fehlten gänzlich. *Arnold*[6]) berichtet von einem Kinde, das regelmässig entwickelt war und nach einer fünfzehnwöchentlichen Lebensdauer starb. Bei der Sektion fand er neben anderen Missbildungen Mangel der Milz und der Milzvene. In diesen Fällen handelte es sich also um so-

1) De lienosis etc.
2) Allg. med. Central-Zeitung 1845. pag. 89.
3) Berl. klin. Wochenschr. 1880. Nr. 49.
4) Anatomie der kopflosen Missgeburten.
5) *Müllers* Archiv für Anat. 1842. pag. 57.
6) *Virchows* Archiv. Bd. 42. pag. 449.

genannte Hemmungsbildungen, bei denen ausser der Milz noch andere Organe fehlten. Soweit diese mehr anatomischen Angaben, die ja indirekt auch einen gewissen Rückschluss auf die funktionelle Thätigkeit der Milz gestatten.

Wenden wir uns nun zur Lehre von dem Nutzen der Milz, so können wir getrost behaupten, dass kein Organ des thierischen Körpers physiologisch so vielfache Bearbeitungen gefunden hat, keines so viele widersprechende, z. Th. höchst abenteuerliche Deutungen erfahren hat wie die Milz. Nach einer der ältesten Meinungen, als deren Urheber *Democritus* gilt, soll sie durch eine Verirrung der Natur entstanden oder vom Prometheus in der Trunkenheit gemacht und dem Menschen geschenkt worden sein.

Ihm folgte nach dem Zeugnis *Galens*[1]) *Erasistratus*, der den Ausspruch that, dass die Natur nichts überflüssiges ausser der Milz geschaffen habe. Im Alterthum verlegte der Volksglaube den Sitz der Leidenschaften in die einzelnen Organe. Da nun die Milz nach der Lehre der Alten die Leber von den schwarzgalligen Stoffen, die den Menschen mürrisch machten, befreien sollte, so nannten sie die Dichter das Organ des Lachens: splen ridere facit; nach ihrer Ausrottung sollte auch das Lachen aufhören.

Hippocrates[2]) glaubte, dass die Milz bestimmt sei, eine Flüssigkeit aus dem Magen anzusaugen; an einigen Orten[3]) nennt er diese Wasser, an anderen aber schwarze Galle. Wenn wir seine an verschiedenen Orten geäusserten Ansichten zusammenreihen, so dürfte Folgendes seine Meinung von der Verrichtung der Milz sein: sie nimmt diejenigen Flüssigkeiten, die dem Körper nachtheilig sein könnten, aus dem Magen auf und bringt sie nach der Urinblase. Wenn sie diese Flüssigkeiten aus dem Magen aufnimmt, aber nicht nach der Harnblase bringt, dann schwillt die Milz an, die unteren Theile des Körpers werden von Schmerzen ergriffen, der Körper erkrankt. Diese Krankheit verliert sich, wenn die Kranken

1) De usu part. lib. IV. cap. 15.
2) De morbis mulier. lib. I.
3) De natura hom. IV. 18.

viel harnen; wenn aber die Flüssigkeit in andere Körpertheile abgesetzt wird, so entstehen Wassersuchten. Auf dieselbe Weise erklärt er auch das Entstehen andrer Krankheiten als Skorbut, Blutflüsse, Fussgeschwüre u. a.

Plato [1]) ist der erste, welcher der Milz eine Beziehung zur Leber zuschrieb; er hielt sie für ein Reinigungsorgan der Leber „ὄργανον ἐκμαγεῖον hepatis." Sie ist nach seiner Ansicht hohl und blutleer, nimmt die nicht gehörig gereinigten Exkremente der Leber in ihre Hohlräume auf, wodurch sie anschwillt, reinigt sie und schickt sie der Leber zurück.

Aristoteles Ansichten über die Milz sind an den verschiedenen Orten durchaus nicht übereinstimmend. So meint er an einer Stelle [2]), die Funktion der Milz bestehe darin, die Bereitung des Nahrungsstoffes (trophae) zu befördern. Die Leber hätten alle Thiere erhalten, die Milz aber nur die vollkommensten, weil ihr Körper eine sehr ausgearbeitete Nahrung erfordere, diese aber nur durch mehrere Organe hervorgebracht werden könne. An einer andern [3]) spricht er es aus, dass sie Flüssigkeiten aus dem Magen an sich ziehe und zur Blase leite. Dann nennt er sie wieder „die falsche Leber" der linken Seite ἧπαρ νοθόν, die durch Zufall entstanden sei, um der Leber das Gegengewicht zu halten.

Galen hat uns in seinen Werken viele auf die Physiologie der Milz Bezug habende Stellen hinterlassen; ich will indes nur die hauptsächlichsten hier anführen. „Alles [4]), was von den aufgenommenen Nahrungsmitteln im Chylus zu dick und erdig, daher zur Bereitung des Blutes nicht tauglich ist, nimmt die Milz in sich auf; wenn sie dieses gekocht und verarbeitet hat, schickt sie es durch die Gallenwege als gelbe Galle fort." Und in einem andern Werke [5]): „Die Milz ist ein weicher und schwammiger Körper, welcher durch Hülfe der Vene, gleichsam wie durch einen Magen, den humor melancholicus, die schwarze Galle und die Fäces des Blutes

1) In libro Tumaeo.
2) *Aristoteles.* Histor. animal. Vol. I. pag. 36. ed. *Schneider.*
3) *Aristoteles.* De part. animal. III. 7.
4) *Galen.* De facultat. natur. II. 9.
5) *Galen.* De usu part. lib. IV.

an sich zieht, damit die übrigen Theile des Körpers durch diese Wohlthat der Milz von den schwarzen Flüssigkeiten befreit werden. Hier in der Milz wird nun dieses verbrannte und stagnirende Blut vermittelst der Arterie verbessert und gereinigt, die besseren Theile des Blutes behält die Milz zu ihrer Ernährung, die schlechteren schickt sie durch die kurzen Venen zum Magen."

Plinius 1) meint, dass man allen Thieren die Milz ausschneiden könne, und dass sie deshalb ruhig fortlebten. Wenn man aber dem Menschen die Milz herausnehme, werde ihm mit der Milz zugleich das Lachen genommen. Sie sei ein Hindernis im Laufen und werde deswegen den Läufern ausgeschnitten. *Lentilius* führte als Beleg hierfür an, dass in Greilsheim ein Schuster gelebt habe, der ein ausserordentlicher Läufer gewesen und dem in seiner Jugend die Milz ausgeschworen sei. Ferner giebt er an, dass in Creta ein Kraut wachse, Asplenium oder Teucrium, das dem davon fressenden Vieh die Milz verkleinere, ja ganz verschwinden mache.

Wenden wir uns nun zu den Arabern, so finden wir, dass sie ihre chemischen Ansichten auch auf die Theorie der Milz übertragen haben. Sie stellten sich vor, dass sie einen sauren Saft liefern, der zum Magen fliesse, ihn zur Bewegung reize und so den Hunger veranlasse. Einer der Bedeutendsten unter ihnen, *Avicenna* 2), spricht sich über den Nutzen der Milz folgendermassen aus: „Die Milz dient als Ausleerungsorgan der schlechten Theile des Blutes und zu deren Verbrennung. Wenn sie durch das Zurückhalten der schwarzgalligten Stoffe, die ausgeleert werden sollten, erkrankt, wird sie gross, aufgetrieben und vereitert, weil sie das Saure zurückhält, das den Magen bewegen soll. Wenn sie es aber im Uebermaass dem Magen zuführt, dann entsteht ein starker Hunger, und wenn es sehr sauer geworden war, Erbrechen und Ekel und zuweilen auch eine tödtliche, schwarzgalligte Exkoriation der Därme. Vergrössert sich die Milz, dann schwindet die Leber und der Körper."

---

1) *Plinius.* Histor. anim. cap. 37.
2) *Avicenna.* Canon med. lib. III.

Aehnlich stellte sich *Averroes* die Thätigkeit der Milz vor; sie hätte einen Gang, der zum Magen führe. Durch ihn schicke sie einen kleinen Theil der schwarzen Galle, um ihn zu reinigen und den Hunger zu erregen, was durch dessen Säure bewirkt werde.

Die nun folgenden Anatomen und Aerzte waren in zwei Lager gespalten, die Einen hielten an *Galens* Ansicht fest, dessen Autorität ja fast durch vierzehn Jahrhunderte unumschränkt geherrscht hatte; die andere Partei bekannte sich zu der mehr chemischen Theorie der Araber, freilich mit mehr oder weniger geringen Abweichungen. Ich unterlasse es, hier Namen zu nennen; ihre Zahl ist zu gross, zudem würde das für unsere Frage nur ein untergeordnetes Interesse haben. Einen Autor aber möchte ich nicht unerwähnt lassen, der sich im Grossen und Ganzen zur Ansicht der Araber bekannte, an einigen Stellen jedoch eine eigenthümliche Auffassung von dem Nutzen der Milz zeigt. Ich meine *Paracelsus*[1]). „Die Milz erregt Härte, Fieber, Fäulnis; es lebt sich deshalb besser ohne Milz, denn sie kann uns nur schaden. Es wäre daher besser sie zu entfernen.“ An einer andern Stelle[2]): „Die Milz, die Nieren und die Gallenblase sind zu nichts nütz, als dass sie das verderben, was die nützlichen Organe gut gemacht haben.“ Es darf uns deshalb nicht wundern, dass er vorschlägt, sie zu verkleinern und unschädlich zu machen, denn ohne Milz sollte der Mensch sich einer längeren Lebensdauer erfreuen als mit derselben.

Vesalius, der Luther der Anatomie, wagte es zuerst, der Autorität *Galens* entgegenzutreten und trotz mancher Anfeindungen eine durchgreifende Umgestaltung der Anatomie vorzunehmen. Er nahm an[3]), dass die Milz zwar den succus melancholicus aus dem Körper an sich ziehe, leugnet aber, dass sie diese Flüssigkeit in den Magen ergiesse. Sie sei vielmehr ein Blut bereitendes Organ. Zum Beweise führt er an, dass in gewissen Fällen die Milz die Funktion der Leber

1) *Paracelsus.* De vinib. membr. cap. VII.
2) *Paracelsus.* De natur. hum. cap. VI.
3) *Vesalius.* De hum. corp. fabr. lib. IV. cap. IX.

übernehme; er beruft sich dabei auf zwei Sektionen, in denen er die Leber steinhart und mit Tuberkeln bedeckt fand. Die Gallenblase, obwohl mit Steinen angefüllt, enthielt noch ziemlich viel grünliche Galle. Die Milz war in beiden Fällen sehr gross und weich, von der Grösse der Leber und hatte seiner Ansicht nach deren Funktion, Blut- und Gallenbereitung übernommen [1]).

Bei dem grossen Ansehn, das *Vesalius* unter seinen Nachfolgern genoss, ist es nicht zu verwundern, dass Viele seiner Ansicht folgten. So nahm unter Anderen *Ulmus* [2]) an, dass die Milz zur Bereitung des arteriellen Blutes bestimmt sei. Das arterielle Blut ist nach ihm zusammengesetzt aus einer pars sanguinea, welche die Milz und aus einer pars aerea, welche die Lunge zur Quelle hat. Die Vasa brevia nehmen den dünnen und reinern Theil des Speisebreies aus dem Magen auf und bringen ihn in die Milz, wo die pars sanguinea aus ihm bereitet und in die grösseren Arterien und den linken Herzventrikel gebracht wird; „lien est officium sanguinis arterialis sicut hepar sanguinis alibilis." Eine genauere Kenntnis des menschlichen Körpers, speciell die Entdeckung des Kreislaufes, widerlegt diese Meinung von selbst.

Columbus, Vesals Nachfolger in Padua, meinte [3]), dass die Milz durch die schwarzgalligte Flüssigkeit ernährt würde, die sie aus dem Blut der Leber an sich ziehe.

Hofmann versuchte *Galens* Meinung mit der des *Aristoteles* zu vereinen. Nach ihm [4]) ist die Milz ein Analogon der Leber; die letztere erhält den besten, reinsten Chylus und bereitet daraus gutes Blut; die Milz dagegen nimmt die schlechteren Theile des Chylus, die der Leber und dem Körper nachtheilig sein könnten, auf und bereitet daraus ein schlechtes Blut. Was dann von diesem bereiteten Blute brauchbar ist, wird zu ihrer und der nächstgelegnen Theile Ernährung ver-

1) *Vesalius.* In epistola ad Joachim Roelants. 1546. pag. 87. et 95.

2) *Ulmus.* Libell. de liene 1578. pag. 22.

3) *Columbus.* De re anat. lib. XI. cap. 7.

4) *Casp. Hofmann.* De usu lien. etc. 1613.

wendet, was dagegen unbrauchbar ist, wird nach den Nieren, der Harnblase oder nach dem Anus gebracht und so ausgeleert. Wenn sich eine von diesen Ausleerungen verstopft, entstehen Krankheiten. Ist die Leber krank und arbeitsunfähig, so kann die Milz ihr Geschäft übernehmen und den Nahrungssaft für den ganzen Körper bereiten.

Riolan der Jüngere[1]) meint, dass die Milz das dicke Blut zu ihrer Ernährung an sich ziehe. Jedoch wird es hier keineswegs zu der Güte und Vollkommenheit verarbeitet wie in der Leber; weil sie eine Pseudoleber ist, muss ihr Blut auch ein falsches und fehlerhaftes sein, da es von den Excrementen nicht befreit ist. Jedoch kann sie, wenn die Leber verdorben ist, ihr Geschäft übernehmen. An einer andern Stelle stellt er die für unsre Anschauungen etwas kindlich klingende Hypothese auf, dass die Milz auch nur darum vorhanden sein könne, um das Gleichgewicht des Körpers gegen die rechte, schwerere Seite zu erhalten.

Kerkring huldigte denselben Ansichten und glaubte sogar, dass der Mensch ohne besondern Nachtheil die Milz entbehren könne. Er erzählt uns übrigens den merkwürdigen Fall, dass *Fioravanti*[2]) einem griechischen Weibe die 32 Unzen schwere Milz ohne allen Nachtheil ausgeschnitten habe; die Wunde heilte in ein Paar Tagen.

Helmont[3]) giebt uns an verschiedenen Orten seiner Schriften recht widersprechende Ansichten über den Nutzen der Milz. An einem Orte lässt er sie einen sauren Saft bereiten und zum Magen führen; an einem andern hält er sie für den Sitz der Einbildungskraft, des Schlafes und der Träume. Dann wieder für den Sitz der Liebe und die Bildungsstätte des männlichen Samens, weil nach der Bibel das Weib aus der linken Seite, der Milzgegend, geschaffen wurde. Dass sie mit der Bildung des Samens in keinerlei Beziehung stände, zeigte *Heister;* Hunde, denen er die Milz ausschnitt, blieben fruchtbar. In seiner letzten Annahme fand *Helmont* in ge-

1) *Riolan.* Enchin. anat. et path. 1649.
2) *Fiorananti.* Tesoro della vita hum. lib. II. cap. 53.
3) *Helmont.* De asthma et tussi. § 58. De jur. duumvir. § 27—52.

wissem Sinne einen Vertheidiger in *Schultze*[1]), welcher der Milz einen Einfluss auf die Geschlechtsverrichtungen zuwies. Er will nämlich die Beobachtung gemacht haben, dass Thiere nach der Exstirpation der Milz zwar einen starken Begattungstrieb äussern, indes nicht mehr zeugungsfähig sein sollen.

Horst[2]) liess sie alle von seinen Vorgängern zugeschriebenen Funktionen zu gleicher Zeit vollbringen.

Sylvius de la Boë[3]) nahm an, dass dem arteriellen Blute in der Milz ein Gährungsmittel beigemischt werde, wodurch es zur Ernährung des Körpers tauglicher würde.

Gegen die von vielen seiner Vorgänger angegebene Ansicht, dass das Blut in der Milz flüssiger werde, führt *Velthusius*[4]) an, dass die Milz ein trockenes Organ sei, dass alle Milzkranken Trockenheit des Mundes zeigen und nur wenige von ihnen an Cachexie oder Wassersucht litten.

Nach *Willis*[5]) wird das Blut durch die Arterien nach der Milz gebracht, daselbst setzt es in den Höhlungen gewisse Stoffe ab. Diese bestehen aus einem Salz (sal fixum) und erdigen Theilen, welche von der Milz in ein sehr gutes Gährungsmittel verwandelt und durch die Venen dem Blute beigemischt werden, um es zu seinen Funktionen geschickter zu machen.

Vesling und *Harvey*[6]) huldigten der allgemeinen Ansicht, dass die Milz aus dem wässerigen, mit erdigen Theilen angefüllten Chylus Blut bereite.

Highmorus[7]) war der Meinung, dass der im Blut befindliche succus melancholicus durch eine eigenthümliche Kraft der Milz abgeschieden und von ihr zur Ernährung des Körpers tauglich gemacht werde.

---

1) *A. S. Schultze.* *Häckers* Ann. 1828. Bd. 12.
2) *Horst.* Tract. nob. exercit. de corp. hum. 1606.
3) *Sylvius de la Boë.* De usu lien. Diss. 1663. S. 18.
4) *Velthusius.* Tract. II, unus etc. 1657.
5) *Willis.* De ferment, cap. 5. pag. 13.
6) *Vesling.* Syntag. anat. cap. IV. pag. 44.
7) *Highmorus.* Disquis. anat. corp. hum. 1657.

Malpighi 1), der uns die genauesten Untersuchungen über die Milz geliefert hat, nahm an, dass das Blut von den feinsten Arterienzweigen in die Milzzellen abgesetzt, hier durch die von den Drüsen gelieferte, salzige Flüssigkeit, den succus lienis, verdünnt und durch die Venen zur Leber geleitet werde. In der Porta wird dann das Blut mit dem von den Eingeweiden zurückfliessenden Blut vermischt und bereitet dieses zur Gallenbereitung in der Weise vor, dass wenn es in den Leberzellen mit den zur Gallenbereitung bestimmten Partikelchen in Berührung kommt, eine Gährung und ein Niederschlag entsteht. Diese seine Ansicht wurde von Vielen seiner Zeitgenossen bekämpft. Zu ihnen gehörte der wissenschaftlich Bedeutendste, *Ruysch* 2), der sowohl in anatomischer wie in physiologischer Hinsicht Gegner *Malpighis* war. Dagegen zählte zu seinen Anhängern *Verrheyn* 3), der jedoch noch der Milz die Fähigkeit beilegte, die Lymphe vom Blut abzuscheiden.

Charleton 4) war der Ansicht, dass die Bluttheilchen durch die vielen feinen Gefässe auseinandergerissen und so das Blut verdünnt und damit seine Gerinnung verhindert würde.

Havers 5), der sich viel mit dem Bau der Knochen beschäftigte, liess die Milz die Gelenkschmiere bereiten. Von hier aus würde sie zu den Drüsen geleitet, die sie dann in die verschiedenen Gelenke absetzten. Diese mehr als willkürliche Annahme, für die der Autor jeden Beweis schuldig geblieben ist, bedarf wohl kaum der Widerlegung.

Drelincourt 6) meinte, dass die Milz einen Ueberfluss von Lymphe besitze. Diesen gebe sie zur Verdünnung des Blutes her und zwar in der Weise, dass sie ihr Blut nach und nach zur Pfortader schicke, damit deren Blut besser in die Leber dringen und Galle daraus bereitet werden kann. „Also ist die Funktion der Milz, hülfreiche Hand zur Gallenbereitung zu leisten."

---

1) *Malpighi.* De liene. In exerc. de visc. stract. 1666.
2) *Ruysch.* Thes anatom. et epist. etc. IV.
3) *Verrheyn.* Corp. hum. anat. 1693.
4) *Charleton.* De scorb. art. 13. pag. 103.
5) *Havers.* Osteol. nova. 1641.
6) *Drelincourt.* De lienns. 1693.

Vater 1) nahm ebenfalls an, dass die Milz das Blut verdünne; von den Nerven würden ihm dann ein geistiges Princip beigefügt, das es zur Gallenbereitung tauglicher mache.

Eine ganz eigenthümliche Auffassung finden wir bei *Schellhammer* 2). Nach ihm soll die Milz eine Art Reservoir sein, das zur Aufnahme des Blutes bestimmt ist, damit es nicht zu heftig in die Nierenarterien geworfen werde. Zum Beweise führt er an, dass Hunde, denen er die Milz exstirpirt hatte, sehr viel harnen.

Hoffmann 3) ist der Meinung, dass das Blut in den feinen Gefässen der Milz verdünnt und zur Absonderung der Galle tauglich gemacht werde. Er stützt sich dabei auf die von ihm gefundene Beobachtung, dass bei Hunden nach Ausrottung der Milz die Lebersubstanz compacter werde.

Schmidt 4) glaubt den Nutzen der Milz darin zu finden, dass sie durch Verdünnung des Pfortaderblutes eine Verstopfung der Leber verhüte. Er stützt sich dabei auf die Beobachtung, dass er nach Ausrottung der Milz Leberverhärtungen gefunden habe. Da aber in diesem Falle auch die Gallenabsonderung stockte, so schrieb er der Milz auch noch die Nebenfunktion zu, die Absonderung der Galle zu fördern.

Boerhave 5) denkt sich die Funktion der Milz folgendermassen: Das in der Milz verdünnte Blut fliesst in die Vena portarum. Es ist das Flüssigste des ganzen Körpers und darum so sehr wichtig, weil es durch seine grössere Flüssigkeit den trägen Lauf des dicken Venenblutes aus den Eingeweiden in die Pfortader befördert. „Die Milz ist daher das für den sinus portarum, was die Lunge für das Herz ist, nämlich ein blutbereitendes Organ.“

Winslow 6) meinte, dass das Blut in der Milz durch die Nerven eine grosse Veränderung erleide und dadurch zur Gallenabsonderung tauglicher gemacht werde.

---

1) *Vater.* Phys. exper. sect. VII. cap. 8.
2) *Schellhammer.* De lien struct. etc. 1703.
3) *Hoffmann.* De morb. lien. Diss. 1704.
4) *Schmidt.* De lien. genuin. us. 1723.
5) *Boerhave.* Instit. médic. pag. 171 u. 319.
6) *Winslow.* Expos. anat. du corps 1732. pag. 641.

Nach *Lieutaud*[1]) besteht eine gewisse Wechselwirkung zwischen Magen und Milz. Während der Magen leer ist, sammelt sich das Blut in der Milz an und wird hier verarbeitet, wenn dann der Magen voll wird, treibt er durch Compression das Blut aus der Milz in die Leber und befördert so eine reichlichere Gallenabsonderung.

Albr. v. Haller nahm wieder eine Verdünnung des Blutes in der Milz und zwar in doppelter Weise an: einmal durch die Wärme des Organs selbst, dann durch Gase und Dämpfe, die von den benachbarten Därmen in der Bauchhöhle erzeugt werden. So würde das dickere, venöse Blut in der Porta verdünnt und für die Gallenbereitung tauglicher gemacht. Als Nebenfunktion nahm er dann die von *Lieutaud* angegebene Wechselwirkung zwischen Magen und Milz an. Eine grosse Zahl seiner Schüler folgte der Lehre ihres Meisters.

Hewson[2]) verglich die Milz mit einer glandula conglomerata, von denen er annimmt, dass sie die Blutkügelchen bereiteten. Er stellt sich demnach vor, dass in der Milz die Blutkügelchen vervollkommnet würden.

Hecker[3]) meinte, dass in der Milz durch ihre grosse Anzahl kleinster Schlagadern Wärme bereitet werde; diese theile sie dem Magen mit und befördere somit die Verdauung. Dagegen sprach er ihr jeden Einfluss auf die Gallenbereitung ab. Später aber hat er diese Meinung zum Theil zurückgenommen und stellte sich vor, dass das Milzblut durch die Schlagadern Wasserstoff reicher werde und dann durch seine Einwirkung auf die Leber die Gallenabsonderung unterstütze.

Bohnardt[4]) theilt uns die Ansicht seines Lehrers *Starke* mit, welcher die Milz als Blutreservoir für den Magen ansah und sie mit ihm in eine Art Wechselwirkung brachte. Die Gefässe des Magens sollten während der Verdauung eine Menge Blut aufnehmen, das eigentlich in die Milz fliessen sollte. Nach derselben aber sollte es in die Milz wie in ein Reservoir zurückfliessen.

---

1) *Lieutaud.* Ess. anat. 1752. pag. 310.
2) *Hewson.* Op. posthum. 1876.
3) *Hecker.* Ueber die Verrichtung etc. 1790.
4) *Bonhardt.* De usu lien. veris. 1792.

Blumenbach nahm wie *Hecker* einen grossen Reichthum des Milzblutes an Wasserstoff an, der es durch seine grosse Brennbarkeit zur Gallenbereitung tauglicher mache. Daher seine Meinung, dass die Milz die Leber in ihrer Funktion unterstütze. Als Beleg dafür führt er an, dass die Galle nach Ausschneidung der Milz blass und arm an Brennstoffen erscheine.

Mehrere Anatomen, unter Anderen *Sömmering* 1) äusserten die Meinung, dass der Druck des Magens einen besonderen Einfluss auf die Milzverrichtung habe. „Die Milz scheint dazu zu dienen, dass durch sie ein dünnes, durch den Aufenthalt zersetztes, laugenhaft und schärfer gewordenes, somit zur Absonderung der Galle geschickteres Blut der Leber zugeführt wird."

Goerres 2) glaubt ebenfalls, dass die Milz zur Unterstützung der Gallenabsonderung bestimmt sei, dass sie aber besonders alkalische, keine Hauptbestandtheile der Galle absondere.

Moreschus 3) Ansicht von der Funktion der Milz ist folgende: „Ist der Magen mit Speisen gefüllt, so drückt er die Milz zusammen gegen die Rippen, dass die in ihr befindlichen Gefässe nicht mehr soviel Blut aufnehmen können, sondern dies wird genöthigt, nun in stärkerer Quantität durch die Aa. breves zum Magen zu fliessen und dort zur Absonderung des Magensaftes zu dienen. Andere Sekretionsorgane haben immer einen Ort, wo die secernirte Flüssigkeit bis zum Gebrauch aufbewahrt wird, so die Leber die Gallenblase. Die Natur suchte hier durch die bemerkte Art von Verbindung des Magens mit der Milz diesem Mangel eines Organs zur Absonderung und Aufbewahrung des Magensaftes abzuhelfen, um ihn immer mit der erforderlichen Menge Magensaft zu versehn."

Dumas 4) meinte, die Milz trage zur Gallenabsonderung bei. Weiter stehe sie auch in einem gewissen Verhältnis zum

1) *Sömmering.* Eingeweidelehre. pag. 168.
2) *Goerres.* Expos. de la phys. pag. 321.
3) *Moreschi.* Del vero e primar. uso della milta etc.
4) *Dumas.* Princ. de phys. Tom. IV. pag. 611.

Magen und zwar sollten die Vv. breves den überflüssigen Magensaft in die V. lienalis schaffen und so bei der Bereitung der Galle mitwirken. Ausserdem aber könnte schon durch die Berührung der Milz und des Magens der Magensaft durch die Poren der Milzoberfläche aufgenommen werden. Die Beobachtung, dass Hunde, denen man die Milz ausgeschnitten, gefrässiger waren, hält er als Beweis für seine Meinung. Es häufe sich dann der Magensaft im Magen an und bewirke Hunger und schnellere Verdauung.

Mehrere Physiologen, die sich besonders eifrig mit der vergleichenden Anatomie beschäftigt haben, wie *Cuvier, Reil, Autenrieth,* fanden, dass die Milz bei allen Thieren, wenige ausgenommen, mit dem Magen durch zahlreiche Gefässverzweigungen in Verbindung stehe und vermittelst ihrer Vene das Blut zur Leber schicke. Auf Grund dieser anatomischen Grundlagen nahmen sie eine gewisse Beziehung der Milz zu Leber und Magen an und schrieben ihr daher einen besonderen Einfluss auf die Absonderung des Magensaftes und die Gallenbereitung in der Leber zu und zwar das letztere dadurch, dass sie das in ihr verweilende Blut mit Wasserstoff schwängere.

Rush [1]) denkt sich die Funktion der Milz in folgender Weise. Durch die Einwirkungen gewisser Ursachen, wie Arbeit, jede körperliche Bewegung, Leidenschaften etc. wird das Blutsystem in grössere Bewegung gebracht. Dadurch könnten die feingebauten, zarteren Organe, die zur Erhaltung des Lebens dienen, oft in die Gefahr gerathen, von allzu grossen Blutmassen überschwemmt zu werden. Nun hat aber die Natur in ihrer weisen Vorsicht ein Organ geschaffen, nämlich die Milz, die nach Art eines Reservoirs bestimmt sei, die überflüssige Blutmenge aufzunehmen und so die edleren Organe zu schützen. Für seine Annahme führt er eine ganze Reihe von Beweisen an. „Das Milzstechen nach Bewegungen, Lachen etc. zeigt uns deutlich den Eintritt des Blutes in dieselbe an. Wenn die Milz verstopft ist, ihre Thätigkeit nicht entwickeln kann, treten leicht Blutungen ein.“

---

1) *Rush.* Rech. sur les fonct. de la rate etc. 1806.

Burdach nimmt in seiner Physiologie folgende Funktion der Milz an: „Die Milz ist ein venöses Organ, in welchem das Blut an Wasser und Sauerstoff relativ reicher wird. Vermöge dieser Desoxydation und Hydrogenisation des Blutes wird nun die Milz das die Gallenabsonderung vorbereitende Organ. Daher wird bei Thieren, denen die Milz ausgeschnitten ist, die Galle sparsamer abgesondert, sie ist an Wasserstoff ärmer, dicker und zäher, die Verdauung wird geschwächt und die Fettabsonderung vermehrt."

Der englische Physiologe *Home* [1]) kam auf Grund seiner im Jahre 1807 angestellten Versuche zu dem Schluss, dass die Milz das überflüssige Getränk aus dem Magen in die Malpighischen Drüschen aufnehme und vermittelst der Vene zur Leber und so zum Blute oder auch durch geheime Harnwege zur Blase sende. Die Gefässe jedoch, die den Uebergang vom Magen zur Milz herstellen sollten, konnte er nicht entdecken. Einige Jahre später stellte er eine neue Reihe von Versuchen an, auf Grund deren er seine obige Ansicht umstösst: „es ergiebt sich daraus, es sind die letzten Versuche gemeint, dass die Milz einen anderen Nutzen — als wie er zuerst annahm — in der thierischen Oekonomie haben muss."

Schmidt [2]) stellte die Behauptung auf, dass die Milz, weil sie den Thieren mit rothem Blute eigenthümlich ist, auch in einem gewissen Zusammenhang mit der Bereitung und Mischung des Blutes stehe. Als Beweis dafür führt er verschiedene Beobachtungen an. Bei vermehrter Blutmasse des Körpers wird auch das Volumen der Milz vergrössert; viele Krankheiten des produktiven Systems sind mit Affektion der Milz verbunden; Mangel des Blutes bei Acephalen, denen die blutführenden Organe, namentlich Milz und Lunge, fehlen; das Erscheinen desselben mit dem Auftreten der Lungen und Milz bei Acephalen. „Daher scheint mir der Streit, ob die Milz zur Gallenbereitung beitrage oder nicht, beigelegt werden zu müssen; denn ich glaube, dass die färbende Substanz der

1) *Home. Reils* Arch. f. Phys. Bd. 9. S. 525.

2) *C. H. Schmidt.* Comment. de lien. etc. 1816.

Galle von der Milz herrühre, weil bei Thieren, denen die Milz ausgeschnitten ist, die Galle farblos erscheint."

Heusinger 1) stellt folgende Thesen über die Funktion der Milz auf:

1. Sie hat viele Aehnlichkeit mit drüsigten, absondernden Organen.

2. Das arterielle Blut erleidet in ihr eine specifische Veränderung, es wird desoxydirt und desazotisirt und in einem höheren Grade als das übrige Venenblut, carbonisirt und hydrogenisirt.

3. Getränke und Nahrungsmittel äussern einen sehr bedeutenden Einfluss auf die Grösse der Milz und die Art der Umänderung ihres Blutes.

4. Die Milz steht in einer besondern Beziehung zur Leber und Gallenabsonderung. — Hieraus zieht er den Schluss 2), dass die Milz durch die angedeutete, specifische Umänderung des Blutes wenigstens im Menschen und den Säugethieren ein zur Absonderung der Galle wesentlich erforderliches Organ sei. — Sie äussert aber auch auf den ganzen Körper einen bedeutenden Einfluss, indem sie auf der einen Seite durch die kräftige Desoxydation und Desazotisirung einer grossen Menge arteriellen Blutes, einen Gegensatz der Lunge bildet, die allzugrosse Faserstoffbildung beschränkt, — auf der andern Seite durch Ausführung des überwiegenden Brennstoffes das Gleichgewicht der Bestandtheile des Körpers erhalten hilft."

Schmidt 3) hält die Milz für ein Organ, das das Blut zur Gallenabsonderung tauglicher macht und zwar dadurch, dass sie aus dem Blute Stoffe ausscheidet, andrerseits ihm aber neue von den von aussen aufgenommenen Flüssigkeiten zuführt.

Nach *Döllinger* 4) „ist die Milz eine unvollkommene, paarichte Bildung der Leber, daher die Leber der linken Seite, aber unausgebildet, gleichsam abfallend vom Organismus, also ohne besondere Funktion." Als Gründe dafür führt er an:

---

1) *Heusinger.* Ueber den Bau und die Verr. der Milz. 1817. Seite 132.

2) *Heusinger.* Seite 140.

3) *C. A. Schmidt.* Nonn. de struct. lien. Diss. inaug. Halae 1819.

4) *Döllinger. Meckels* Arch. Bd. VI. 1820.

Alle Theile des menschlichen Leibes seien paaricht, Darm und Herz ausgenommen. Die vergleichende Anatomie zeige, dass ein Organ, das bei einem Thier ausserordentlich entwickelt sei, bei einer andern Thierklasse nur als Rudiment vorkommt und gleichsam vom Organismus abfalle. Die Leberbildung der linken Seite werde durch Magen und Pankreas verdrängt. Je grösser die Leber, desto kleiner die Milz; sie verschwindet, wenn keine Leber da ist oder die Symmetrie des ganzen Körpers aufhört. Die Entstehung der Milz denkt er sich folgendermassen: „vermöge der Bildungsgesetze des rückgratigen Thierleibes will sich eine rechte und linke Leber bilden, der Magen legt sich zwischen beide ein; durch diese Expansion wird die Leber der linken Seite beengt und ihre Entwicklung gehemmt; dadurch kommt sie von ihrer Bedeutung als Sekretionsorgan ab, während die auf der rechten Seite in dieser Bedeutung vorrückt.“ In Bezug auf die Funktion der Milz meint er ebenso kurz wie bezeichnend: „man denke sich doch keinen Zweck, wo keiner ist!“

Dagegen trat sofort *Wilbrand*[1]) auf und führte an, „dass ein Organ ebensowenig des symmetrischen Baues, als deswegen da sein kann, dass durch dasselbe irgend eine Absonderung geschehe. — Auch wäre es damit nicht klar, warum die Milz in den Thieren, die kein rothes Blut haben, fehlt. Dann kann die Bauchspeicheldrüse unmöglich als ein Theil der Milz betrachtet werden.“ Gestützt auf Betrachtungen aus der vergleichenden Anatomie und auf die allmähliche Entwicklung in der Thierwelt kommt er zu dem Schluss, dass Leber und Milz Zweige eines und desselben Systems seien, nämlich des Lebersystemes. Aus der Entwicklungsgeschichte der Milz im Ganzen der Thierwelt ist ihre Natur völlig begreiflich und hiermit ist auch ihre Verrichtung gegeben. — Denn diese fällt mit der Leber zu einem Ganzen zusammen und ist im Lebersystem gegeben.“

J. F. Meckel[2]) nimmt folgende physiologische Bedeutung der Milz an: „ihr Nutzen ist um so schwerer zu erforschen,

1) *Wilbrand.* Okens Isis 1821. S. 543.

2) *Meckel.*, Menschl. Anat. Bd. IV. S. 372.

als sie wiederholt ohne beständige und bedeutende Störung irgend einer Verrichtung weggenommen wurde. — Indes steht sie mit der Thätigkeit der Leber und des Magens im engsten Zusammenhang und wirkt mit diesen beiden Organen gemeinschaftlich. Höchst wahrscheinlich erleidet das Blut in ihr eine Veränderung, wodurch es zur Gallenabsonderung geeigneter wird. Zugleich kann die Milz mechanisch auf die Vermehrung der Gallenabsonderung wirken, indem sich während des Fastens Blut in ihr mehr oder weniger anhäuft, das durch den angehäuften Magen ausgedrückt zur Leber gelangt. Da dieses Blut auch unstreitig in ihr umgewandelt wird, so ist diese Beziehung zugleich eine chemische."

Tiedemann und *Gmelin*[1]) verwarfen zunächst, gestützt auf ihre vielfach angestellten Versuche, die Lehren ihrer Vorgänger, dass die Milz zur Gallenbereitung beitrage oder aus dem Magen Flüssigkeiten in sich aufnehme und stellten selbst folgende Meinung über ihre Verrichtung auf.

1. Die Milz sei ein Organ, das in der nächsten Beziehung mit dem Saugadersystem stehe. Dafür spreche ihr Erscheinen in den vier höheren Thierklassen, also nur bei Thieren, bei welchen ein Saugadersystem anatomisch hat nachgewiesen werden können und zwar sei sie am grössten da, wo die grösste Anzahl Saugaderdrüsen vorkommt.

2. In ihr werde aus dem arteriellen Blut eine gerinnbare Flüssigkeit abgesondert, durch die Saugadern aufgenommen und in den Milchbrustgang geleitet. Hierfür spreche die in den Saugadern der Milz bei Pferden gefundene, röthliche und sehr gerinnbare Flüssigkeit, die sich in ihren Eigenschaften von der Lymphe aller anderen Saugadern wesentlich unterschied; ferner entspreche die Menge des Blutes, das die Milz als arterielles erhält und als venöses zur Pfortader sende, durchaus nicht dem absondernden Organ, sondern übertreffe es bei weitem. Es kann also nicht allein zur Ernährung des Organs dienen, sondern es findet in der Milz ein Prozess statt, der diese Umwandlung des Blutes bedingt, nämlich die unter

---

1) Versuche über die Wege, auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmkanal ins Blut gelangen etc. 1820. S. 87.

dem Einfluss des gangliösen Nervensystems vor sich gehende Absonderung der rothen Lymphe. Diese Absonderung ist während der Verdauung, bedingt durch den Nervenreiz, reichlicher, der Kreislauf ist beschleunigter und deshalb die Milz verkleinert; es erklärt das die Erscheinung, dass sie bei leerem Magen grösser, bei vollem kleiner werde.

3. Diese aus dem arteriellen Blute abgesonderte, von den Saugadern aufgenommene und in den Brustgang geleitete Lymphe trage zur Umwandlung des Chylus in Blut bei. Als Beleg hierfür führen sie die Beobachtung an, dass der in den Saugadern des Darmkanals enthaltene noch weisse, nur unvollkommen gerinnbare Milchsaft erst im Brustgang nach der Zumischung der röthlichen, gerinnbaren Lymphe aus der Milz eine röthliche Farbe und bedeutende Gerinnbarkeit annimmt und so dem Blut ähnlicher wird. Nach der Milzexstirpation beobachteten sie bei einem Hunde eine Vergrösserung der Saugaderdrüsen und eine besonders auffällige Dünnflüssigkeit und Blässe des im Brustgang enthaltenen Chylus.

In späteren Jahren[1]) sprach sich *Tiedemann* für die Blut formende Thätigkeit der Milz und deren Unterstützung durch die Schilddrüse aus. Nach ihrer Entfernung trete die Schilddrüse stellvertretend für sie ein.

In einer Recension über *Tiedemann* und *Gmelins* Versuche spricht sich *Heusinger*[2]) abfällig über die von ihnen geäusserten Ansichten aus. „Beide Verrichtungen, die Umänderung des arteriellen Blutes und den Einfluss auf die Sanguifikation, erkennt er als secundäre an, und solche secundäre Verrichtungen kommen freilich allen Organen zu; aber als Hauptverrichtung der Milz kann er nur ihre Mitwirkung zur Gallenabsonderung anerkennen.“

Jaeckel[3]) trat ebenfalls den beiden Forschern entgegen. Er kehrte wieder zu der von den älteren Physiologen angenommenen Meinung zurück und schrieb der Milz einen gewissen Einfluss auf die Gallenbereitung und die Absonderung des Magensaftes zu.

---

1) Zeitschr. für Phys. Bd. 5. H. I. 1833.
2) Okens Isis 1820. H. 12.
3) *Meckels* Arch. 1820. Bd. 6.

Seiler und *Fleurus*[1]) haben *Tiedemann* und *Gmelins* Versuche wiederholt und sprechen sich gegen die der Milz zugeschriebene Bedeutung aus. „Unseren Beobachtungen zu Folge sind diese Thatsachen — die von *Tiedemann* gefundenen — nicht so fest begründet, dass man sie als die vorzüglichsten Stützen neuer Ansichten über die Verrichtung und Bedeutung von Organen des menschlichen Körpers ansehen kann. Wir finden nicht einen hinlänglichen Beweis, welcher die Milz in nähere Beziehung zu dem Saugadersystem brächte, als mehrere andere Unterleibsorgane z. B. die Leber."

Hodgkin[2]) hält die Milz für eine Art Blutreservoir, folgt also hierin der zuerst von *Rush* entwickelten Lehre. „Sie dient ihm zur Beseitigung der Nachtheile, welche durch plötzliche Störungen des richtigen Verhältnisses zwischen der Capacität und dem Inhalt des Gefässsystems entstehen können."

Rudolphi[3]) denkt sich die Milz als „einen dem Blut führenden System der Verdauungsorgane besonders des Magens und Darmkanals zugegebenen Theil" und nennt sie „einen Stützpunkt oder Ableiter (Ganglion systematis sanguiferi) für dieselben."

Schultze[4]) nimmt eine doppelte Verrichtung der Milz an, die Unterstützung der Gallenabsonderung und einen Einfluss auf die geschlechtliche Thätigkeit. Für seine erste Annahme beruft er sich auf die vergleichende Anatomie, die das gleichzeitige Erscheinen der Milz und Pfortader im Thierreiche lehre. Den Einfluss auf die Geschlechtsthätigkeit schloss er aus seinen Versuchen. Er fand nämlich, dass Katzen und Hunde, denen er in früher Jugend die Milz exstirpirt hatte, stets eine kleinere Anzahl von Jungen warfen, als diejenigen, welche gleichaltrig mit ihnen jedoch unverletzt geblieben waren.

Berthold[5]) schreibt der Milz einen doppelten Nutzen zu, einmal stehe sie mit den Verdauungsorganen in einem gewissen Verhältnis, so dass Krankheiten der Milz auch Störungen der

---

1) Dresd. Zeitschr. f. Natur und Heilh. 1822. Bd. 2.
2) *Hodgkin.* Cn the uses etc. *Meckels* Arch. Phys. Bd. 7. S. 465.
3) *Rudolphi.* Phys. Bd. 2. Abth. 3. § 400.
4) *C. A. Schultze. Heckers* Ann. 1828.
5) *Berthold.* Phys. Theil II. § 429. 1829.

Verdauungsthätigkeit im Gefolge haben. Viel wichtiger noch sei ihre Beziehung zur Leber. Nach Milzexstirpation nehme die Galle eine veränderte Beschaffenheit an, sie werde dicker und enthalte zu wenig Wasserstoff. „Die Milz ist also hauptsächlich als Organ zu betrachten, dessen Verrichtung darin besteht, Blut eigenthümlich zu verwandeln d. h. zu desoxydiren und hydrogenisiren, oder zur Bildung der Galle vorzubereiten und geschickt zu machen.“

Czelechowsky 1), ein Schüler *Czermaks,* machte nach Exstirpation der Milz bei mehreren Thieren eine merkwürdige Beobachtung, wie sie noch von keinem Experimentator angegeben wurde. Bei vier Thieren, die nach der Exstirpation plötzlich starben, fand er in den Lebergängen albuminöse Concremente. Weiter beobachtete er, dass junge Thiere oder solche, die gewöhnlich öfter am Tage Futter bekommen, die Exstirpation schwerer überstehn, und dass entmilzte Thiere abmagern. Dagegen verwirft er auf Grund seiner Versuche die von *Schultze* angenommene Beziehung zu den Sexualorganen.

Dobson 2) hält, gestützt auf seine Versuche, die Milz für einen Behälter, der bestimmt ist, das Gefässsystem von dem Blutzuschuss, den es nach dem jedesmaligen Ernährungsprozess erhält, zu entlasten. Die Blutgefässe, meint er, können nur eine gewisse Quantität ohne Nachtheil fassen. Wenn nun eine Vermehrung der Blutmasse erfolgt, wie z. B. nach der Verdauung, so nimmt die Milz wie eine Art Behälter diesen Zuschuss auf. Wenn weiter die in den Gefässen enthaltene Flüssigkeit der Quantität nach vermindert wird, wie nach einem Aderlass, so ersetzt die Milz den Verlust, so dass die verschiedenen Organe ihre nothwendigen Funktionen verrichten können; aus seinen Versuchen ginge auch hervor, dass die Milz weit elastischer ist als die Blutgefässe.

Treviranus 3) trat *Dobsons* Ansicht entgegen und vertheidigte die von *Tiedemann* und *Gmelin* entwickelte Lehre. Indes nahm er an, dass die Milz nicht allen Saugadern den

1) *Czelechowsky.* Diss. inaug. pertr. lien. Wien 1830.

2) *Dobson.* Fror. Votizen Nr. 615.

3) *Treviranus.* Erscheinungen und Gesetze des org. Lebens. Bd. I. S. 344.

Saft beimische, der den Chylus in Blut umwandle; viele vereinigten sich mit Venen, ohne von der Milz etwas aufnehmen zu können. Für diese sollten die Lymphdrüsen dieselbe Rolle spielen, die die Milz bei den Milchgefässen spielt. Im Embryonenleben würden vielleicht Thymus, Schilddrüse und Nebennieren mit ihrem Saft die Milz vertreten. Das finde sich aber nur bei den höheren Wirbelthieren; denn je niedriger ein Thier organisirt sei, desto leichter ginge die Umwandlung des Milchsaftes in Blut ohne Zumischung einer assimilirenden Flüssigkeit vor sich.

H. E. Weber[1]) nahm ebenfalls die Richtigkeit der Tiedemannschen Lehre für wahrscheinlich an, brachte die Milz aber auch in Zusammenhang mit der Gallensekretion. Er stellte sich vor, dass das Blut der Art. splen. in der Milz eine chemische Veränderung erleide. Die Lymphgefässe der Milz führten in den Ductus thoracicus eine in ihr gebildete röthliche, gerinnbare Lymphe, die die Verwandlung der Lymphe in Blut unterstütze. Auf der andern Seite aber „leitet die Milzvene Blut zur Leber, das im vorzüglichen Grade zur Gallenabsonderung geeignet ist." Doch könnte die Funktion der Milz auch von anderen Organen übernommen werden; denn wenn man Thieren die Milz exstirpire, dann zeigten sie keine bestimmt präcisirte, jedesmal in gleicher Weise auftretende Störung der Gesundheit, sondern viele von den Versuchsthieren erlangten ihre volle Gesundheit wieder.

Joh. Müller[2]) ist in seinem Urtheil über die Funktion der Milz sehr vorsichtig. „Das Einzige, was man von der Bedeutung der Milz kennt, ist, dass sie keine grosse Bedeutung in der thierischen Oekonomie hat." Entweder, meint er, verändere sie in einer bis jetzt ungekannten Weise das durch ihr Parenchym hindurchströmende Blut, stände also in einem gewissen Verhältniss zur Blutbildung, oder sondere eine eigenthümliche Lymphe ab, welche die Chylifikation beeinflusse. Diese beiden Ansichten stellt er einander gegenüber, ohne sich für eine von ihnen zu entscheiden; „welche von beiden Ansichten richtig ist, ist unbekannt."

1) *Weber.* Hand. der menschl. Anat. IV. Theil. S. 329.
2) *Joh. Müller.* Phys. Bd. I. Abth. 2. S. 555.

Giesker [1]), der mehrere werthvolle Arbeiten über die Milz veröffentlicht hat, vertheidigte die *Tiedemann*'sche Lehre gegenüber den Einwürfen von *Seiler* und *Ficinus*. Aber auch *Heusingers* Ansicht, dass die Milz ein zur Gallenabsonderung wesentlich erforderliches Organ sei, widerlegt er in einer überaus geistreichen und lichtvollen Weise. Indem er nun die von *Tiedemann* und *Gmelin* angestellten Versuche durchgeht und die von den Experimentatoren gezogenen Schlüsse kritisch betrachtet, neigt er im Grossen und Ganzen ihrer Ansicht zu. In einem Punkte jedoch geht er in seinen Folgerungen einen Schritt weiter. Er nähert sich damit der von *Weber* und *Joh. Müller,* ebenfalls Anhängern der *Tiedemann*'schen Ansicht, als wahrscheinlich hingestellten Annahme, die der Milz neben ihrer Beziehung zum Saugadersystem auch noch eine bestimmte Wirkung auf das Blut zuschrieben. Während indes *Weber* diese Wirkung mit der Gallensekretion in Zusammenhang brachte, spricht *Joh. Müller* von ihr als von einer bisher noch „unbekannten" Veränderung; *Giesker* dagegen meint ganz unbestimmt, dass die Milz, auch eine nahe und bedeutende Beziehung zum Blutgefässsystem und namentlich zum Pfortadersystem haben müsse." Für diese Annahme spreche schon das Misverhältniss zwischen der grossen Menge des zur Milz strömenden Blutes und der abgesonderten Lymphe; wenigstens wäre ein solches Misverhältnis bei anderen Organen nicht beobachtet. Ausserdem aber käme die Milz nur bei solchen Wesen vor, die wahres Blut haben; mit ihrem Erscheinen trete auch zuerst das Pfortadersystem auf. Aus diesen Gründen nimmt *Giesker* eine nahe Beziehung der Milz zum Pfortadersystem an und zwar schreibt er ihr eine gewisse assimilirende Einwirkung zu. Dagegen leugnet er jede Wechselwirkung zwischen Magen und Milz. Nachdem er so die Ansichten seiner Vorgänger kritisch beleuchtet hat, spricht er sich über die Funktion der Milz folgendermassen [2]) aus: „Die Milz ist eine dem Systema chylopoëticum zugegebene Drüse, die die nähere Assimilation der durch den

1) *Giesker.* Anat. phys. Untersuchungen über die Milz etc. Zürich 1835.

2) *Giesker.* pag. 347.

Darmkanal aufgenommenen und zum Ersatz der Blutmasse bestimmten Substanzen zum Zweck hat, welche sie einerseits durch die Absonderung einer gerinnbaren Lymphe und deren Ergiessen zum Chylus des Brustganges, und andrerseits durch eine besondere Veränderung des in ihr circulirenden Blutes und dessen Erguss zum Blut der Pfortader zu erreichen strebt." Er ist also der Erste, welcher die Milz mit dem Blut in nähere Beziehung bringt, wenn er auch über die Art dieser Beziehung sich nicht genauer auslässt.

Während bis dahin die einzelnen Forscher, welche sich mit dem Studium der Milz befassten, entweder blind den Worten der Autoritäten ihrer Zeit folgten, oder sich in leeren Hypothesen gefielen, einige wenige vortreffliche Beobachter und Experimentatoren ausgenommen, war es dem grossen Reformator der Medicin, dem die Wissenschaft soviel verdankt, nämlich *Virchow*, vorbehalten, auch auf diesem Gebiete mehr Licht und Aufklärung zu schaffen. Es war im Jahre 1845, als *Virchow* seinen ersten Fall von Leukämie veröffentlichte und dadurch gleichzeitig die Bedeutung der Milz und Lymphdrüsen für die Haematose positiv erhärtete. Ehe wir jedoch genauer auf seine Lehre eingehen, wollen wir noch einmal die Ansichten seiner Vorgänger durchgehen und sehen, was wir davon von unserem Standpunkt als richtig gelten lassen können.

Die erste von *Hippocrates* zuerst aufgestellte, dann auch von *Aristoteles* und anderen angenommene und später durch *Clarke*, *Home* und *Meckel* unterstützte Hypothese, wonach die Milz Flüssigkeiten aus dem Magen aufsaugt, diese nach dem Anus und der Blase leite, oder Lymphe und Blut aus derselben bereite, fällt zusammen, wenn man die anatomischen Verhältnisse berücksichtigt. Denn erstens gibt es keine geheimen Wege von der Milz zum Anus; zweitens können Flüssigkeiten nicht direkt vom Magen in die Milz gelangen. Denn die Vv. breves, die hier in Frage kommen, münden in die Milzvene, nachdem sie das Milzparenchym verlassen hat. Man müsste also eine rückläufige Bewegung des Blutes annehmen, was durchaus nicht bewiesen ist. *Home* hat übrigens seine Ansicht in späteren Jahren geändert, nachdem er sich

von der Unrichtigkeit der aus seinen Versuchen gezogenen Schlüsse überzeugt hatte.

Eine andere Hypothese, welche die Milz mit der Absonderung des Magensaftes in nähere Beziehung bringt und sie die Verdauung befördern lässt, ist ebensowenig haltbar, trotzdem sie im Laufe der Jahre manche Modification erfahren hat. Sie ist zuerst von den Arabern, namentlich von *Avicenna*, angegeben und hat in der Folgezeit viele Vertheidiger gefunden. Indes beruht sie auf falschen Ansichten des Blutlaufes und des Blutes selbst.

Obgleich nun Spätere wie *Moreschi* und Andere diese Theorie wesentlich veränderten und die Milz auch noch an der Gallenbereitung Theil nehmen liessen, so ist sie trotzdem nicht haltbar. Sie stellten sich eine gewisse Wechselwirkung zwischen Magen und Milz vor, wie sie von *Lieutaud* ersonnen und nachher von *Haller* und seinen Schülern vertheidigt wurde. Indes ist ein solches Zusammendrücken des häutigen Magens nicht gut denkbar; ausserdem ist es bei vielen Thieren z. B. bei den Vögeln, Amphibien und Fischen ganz unmöglich und bei einem grossen Theil der Säugethiere könnte es nur wenig in Betracht kommen. — Nach *Moreschi* müsste man gar annehmen, dass der Magensaft fertig in der Milz aufbewahrt nur des Augenblickes harrt, in dem er bei jedesmaligem Bedarf in den Magen hineingepresst würde. Dass die Thätigkeit eines so edlen Organs, wie es der Magen ist, in so roher Weise vor sich gehn sollte, ist mit unseren Anschauungen unvereinbar.

Hieran schliesst sich die Ansicht, dass die Milz ein Blutreservoir für Magen und Darmkanal sei. Sie wurde von *Bonhardt, Starke* und *Rudolphi* vertheidigt. Indes die beiden Erstgenannten irrten darin, dass der volle Magen die von Blut strotzende Milz zusammendrücken, und das Blut dann zum Magen fliessen sollte. Da der Blutausfluss aber nur durch die Milzvene erfolgen könnte, diese aber nicht in den Magen mündet, so fällt diese Theorie von selbst zusammen. Was *Rudolphi* dann mit dem Worte „Ableiter“ meint, ist nicht klar, da er selbst sich nicht genauer darüber äussert.

Schellhammer gründete seine Meinung auf die Beobachtung, dass Hunde nach der Milzexstirpation viel harnen; das wird aber von vielen Beobachtern bestritten. Ja *Mosler* 1) fand bei seinen Experimenten die Ausscheidung des Wassers wie der festen Bestandtheile durch die Nieren bei entmilzten Hunden vermindert.

Als ein Blutreservoir für den ganzen Körper sehen sie *Rush, Hodgkin* und *Dobson* an. Indes gegen *Rushs* Beweisführung und Schlussfolgerung lassen sich mannigfache Gegengründe anführen. Zunächst ist nicht einzusehn, warum das Blut in die Art. lienalis stärker hineingestossen werden sollte als in die übrigen Aeste der Coeliaca; dann ist seine Angabe, dass das Milzvenenblut schwer gerinnt, falsch, denn *Tiedemann* und *Gmelin* wiesen nach, dass es ebenso schnell gerinnt als das übrige Venenblut. Wenn er noch von Blutungen spricht, die nach Verstopfung der Milz auftreten, nun so findet man öfters sogenannte verstopfte Milzen, ohne dass man im Leben starke Blutungen beoachtet hätte. Freilich muss man auch zugeben, dass bei der Leukämie, wo die Funktion der Milz gestört ist, sehr leicht so starke Blutungen auftreten, dass man von einer hämorrhagischen Diathese spricht. Dieselben Gründe sprechen auch gegen *Hodgkins* Annahme, die der *Rushs* sehr ähnlich ist. Wenn sich durch vermehrte Blutbereitung im thierischen Organismus eine Blutüberfüllung findet, so sind die Gefässe elastisch genug, diesen Ueberschuss in sich aufzunehmen. Zu Hülfe kommt ihnen die gesteigerte Thätigkeit des reproduktiven Systems, vermehrte Absonderung, Ernährung, die dieses Verhältniss auszugleichen sucht, ohne dass ein Reservoir zur Aufnahme des überflüssigen Blutes nöthig ist. Dasselbe spricht auch gegen *Dobson.*

Eine ältere Theorie ist die, dass die Milz zur Reinigung und Vervollkommnung des Blutes diene. Sie ist früher besonders von *Galen* und seinen unzähligen Anhängern gelehrt, ist aber später ganz verlassen worden. Wenngleich man zugeben muss, dass die Milz auf das durch sie strömende Blut einen grossen Einfluss ausübt, so sind doch die früheren An-

1) *Mosler.* Path. und Ther. der Leukämie. pag. 51.

sichten über diese Blutveränderung ganz und gar zu verwerfen. Bald sollte sie die schwarzgalligten Theile des Blutes an sich ziehen, diese verarbeiten und dann zu anderen Organen schicken; dann wieder die dickeren, erdigen Theile des Speisebreies aus dem Magen aufnehmen und daraus ein schlechtes Blut bereiten, indem sie diese durch eine Art Gährung verarbeite. *Vesal* stellte zuerst die Ansicht auf, dass die Milz bei Störungen der Leber ihre Funktion übernehme, indem er bei entarteten Lebern Vergrösserung der Milz und die Gallenblase mit Galle angefüllt fand. Die erstere können wir uns leicht durch eine Stauung im Pfortaderkreislauf erklären, ohne die Milz zu Hülfe zu nehmen; dass die Gallenblase noch mit Galle angefüllt war, darf uns nicht wundern, da die Thätigkeit der Leber, mag sie auch noch so tief erkrankt sein, nie ganz aufhört. Gegen *Boerhave* ist noch einzuwenden, dass nach *Tiedemanns* Beobachtungen kein Unterschied zwischen Milz- und anderem Venenblut besteht.

Eine einstens weit verbreitete Theorie, die an die eben erwähnte anknüpft, war die, die Milz besitze eine eigenthümliche Kraft, das aufgenommene Blut so zu verarbeiten, dass es zur Gallenbereitung tauglicher werde. Ueber die Art, wie dies geschehen sollte, waren jedoch die einzelnen Schriftsteller nichts weniger als einig. Bald sollte das Blut salzige Theile aufnehmen, so dachte *Malpighi*, bald alkalische, so meinte *Görres*. So verdünnt sollte es dann die Stockungen in der Pfortader und Leber, die durch das dicke, träge Blut der andern Eingeweide hervorgebracht werden könnten, verhindern. Diese Verdünnung sollte bald durch Lymphe geschehen, bald durch Fäulnis und sich entwickelnde Gasarten, wie *Haller* und seine Schüler annahmen, durch Wasserstoffbildung in der Milz, so meinte *Blumenbach, Burdach* und *Heusinger; Dumas* liess sie sogar durch Aufsaugung des überschüssigen Magensaftes geschehen. Diese angeführten Meinungen, die in Einzelheiten zwar von einander abweichen, in der Hauptsache aber alle auf dasselbe hinaus wollen, entbehren jedes zwingenden Beweises, sie sind nichts weiter als leere Hypothesen und nicht im geringsten erwiesen. *Dumas'* Ansicht widerspricht sogar ganz und gar unseren anatomischen Kenntnissen vom

Bau des Magens und der Milz, beruht also schon auf anatomischen Irrthümern. *Heusinger*, für die hier behandelte Frage jedenfalls der Bedeutendste unter den angeführten Autoren, hat zwar insofern Recht, als er einen grossen Einfluss der Milz auf das Blutsystem annimmt; indes jedenfalls nicht in der von ihm entwickelten Weise. Es würde zuweit führen, die von ihm angeführten Gründe einzeln zu widerlegen; eines will ich jedoch anführen, dass nämlich nach Milzexstirpationen nicht gar so selten keine Veränderung der Galle beobachtet wird. Danach fällt die von ihm aufgestellte Theorie, dass die Milz ein zur Gallenabsonderung „wesentlich erforderliches" Organ sei.

C. A. Schultze schrieb der Milz neben der Einwirkung auf die Gallenabsonderung auch einen Einfluss auf das Sexualsystem zu, weil er die Beobachtung machte, dass Thiere nach der Milzexstirpation zwar starken Begattungstrieb äussern, aber nicht zeugungsfähig sind. Dagegen bemerkte *Bardeleben* 1) bei seinen Versuchsthieren nach der Exstirpation nicht die geringste Abweichung; eine Hündin lebte noch nach 2 Jahren, übte im Gegentheil die Begattung recht fleissig aus und warf auch wie zuvor.

Döllinger und *Wilbrand* bringen die Milz in eine wesentliche Beziehung zur Leber, freilich mit der Abweichung, dass *Döllinger* die Milz für „eine unvollkommene Leber ohne besondere Funktion hält, *Wilbrand* dagegen ihre Funktion mit derjenigen der Leber als gleichwerthig zusammenfallen lässt. Gegen *Döllingers* Hypothese spricht schon der Umstand, dass Thiere ohne Milz aber mit Leber auf einer hohen Entwickelungsstufe, diejenigen aber, die eine Milz besitzen, unter ihnen stehen müssten. Nun zeigt uns aber grade die vergleichende Anatomie, dass je höher ein Thier entwickelt ist, desto grösser auch die Milz entwickelt ist, während sie bei den wirbellosen Thieren, also niedrigeren Geschöpfen, gar nicht vorkommt. Dass die Milz mit der Leber ein und dieselbe Funktion gemein haben soll, wie *Wilbrand* annimmt, ist schon darum

1) *Bardel.* Notes sur des exstirp. de la rate etc. Compl. rend. XVII. p. 485. Paris 1847.

sehr unwahrscheinlich, weil dann auch der feinere Bau beider Organe irgend welche Aehnlichkeiten zeigen müsste, während er in Wirklichkeit ganz verschieden ist. Ausserdem hat *Wilbrand* für seine Meinung nicht den geringsten Beweis erbracht.

Tiedemann und *Gmelin* brachten, wie wir oben ausführlicher mitgetheilt haben, die Milz mit dem Saugadersystem in unmittelbare Beziehung. Ihre Ansicht verdient um so mehr eine genauere Beachtung, da sie nicht wie die grosse Mehrzahl ihrer Vorgänger auf Grund theoretischer speculativer Anschauungen dazu geführt wurden, sondern auf Grund der von ihnen mit allen möglichen Cautelen ausgeführten Thierexperimente. Dass ein Zusammenhang zwischen der Milz und dem Saugadersystem besteht, ist gewiss richtig; dafür spricht schon die von vielen Autoren angegebene Beobachtung, dass die Lymphdrüsen nach Milzexstirpation anschwellen. Wenn wir nun auch diese Beziehung zum Saugadersystem im Allgemeinen zugeben müssen, so können wir doch andererseits die Art und Weise, wie diese Forscher diesen Zusammenhang auffassen, kaum anerkennen. Wir sind vielmehr genöthigt, eine Einwirkung der Milz auf das Blut anzunehmen, denn wir finden sie nur bei denjenigen Geschöpfen, die wahres Blut haben, dieses dann aber immer in verhältnismässig grosser Quantität. Indes überlegen wir, dass die ganze Bedeutung des Saugadersystems und dessen Thätigkeit nur auf das Blut gedacht werden kann, so können wir die *Tiedemann*'sche Theorie auch von unserem Standpunkt um so eher gelten lassen, als er in späteren Jahren die blutformende Thätigkeit der Milz selbst annahm. Was dann ihre Stellvertretung in dieser Verrichtung durch die Glandula thyreoidea betrifft, so kommen wir später darauf noch einmal zurück. Wenn dann *Seiler* und *Ficinus* dieser Theorie entgegengetreten sind und die aus den Versuchen gefolgerten Schlüsse geleugnet haben, so haben die späteren Untersuchungen von *Tiedemann* und *Joh. Müller* diese Einwendungen widerlegt.

Unseren Anschauungen steht am nächsten *Giesker,* der im Allgemeinen *Tiedemanns* Ansicht theilt, indes doch deutlich ausspricht[1]), „dass die Thätigkeit der Milz nicht allein

1) *Giesker* pag. 329.

auf die Absonderung der Lymphe beschränkt sein kann, sondern auch eine nahe und bedeutende Beziehung zum Blutgefässsystem und namentlich zum Pfortadersystem haben müsse."

Kehren wir zu *Virchow* zurück. Wie auf manchem anderen Gebiet, so hat er auch hier epochemachend gewirkt und wenn auch seine Untersuchungen in gewissen Punkten angegriffen, und die daraus gefolgerten Schlüsse durch neuere Beobachtungen vervollkommnet und erweitert sind, ein Verdienst wird ihm immer bleiben: er war es, der die in früheren Jahren schon ausgesprochene Hypothese von dem Zusammenhang und der nahen Beziehung der Milz zur Hämatose zuerst begründet und somit die Veranlassung zu ausserordentlich wichtigen und interessanten Versuchen auf diesem Gebiet gegeben hat. Es war im Jahre 1845, als *Virchow* einen Fall von Leukämie richtig erklärte und durch die dadurch veranlassten Untersuchungen auf die Bedeutung der Milz für die Blutbildung geleitet wurde. Es würde zu weit führen, diese an verschiedenen Orten ausgesprochene Beziehung in allen ihren Einzelheiten anzuführen; ich will deshalb hier nur die hauptsächlichsten und wichtigsten Punkte berühren. In seiner Cellularpathologie[1]) spricht er es deutlich aus, dass nicht, wie man früher vielfach annahm, in dem entwickelten Blut eine Vermehrung der zelligen Elemente durch einfache Theilung stattfinde, sondern dass vielmehr alle morphologischen Elemente des Blutes, welcher Art sie auch sein mögen, von Orten herstammen, welche ausserhalb des Blutes liegen; und zwar von Organen, die mit dem Blut nicht direkt, sondern durch gewisse Zwischenbahnen in Verbindung stehen. Das sind die lymphatischen Elemente, nämlich die Lymphdrüsen und die Milz. Noch deutlicher spricht er es an einer andern Stelle aus, die ich deshalb hier wörtlich anführen will[2]): „erst spät hat man sich der Vorstellung zugänglich erwiesen, dass im gewöhnlichen Gang der Dinge die Lymphdrüsen und die Milz in der That eine unmittelbare Bedeutung für die Formelemente des Blutes haben, dass im Besondern die körperlichen Bestand-

1) *Virchow.* Cellularpath. p. 193.
2) *Virchow.* Cellul. pag. 206.

theile des letzteren wirkliche Abkömmlinge sind von den Zellen der Lymphdrüsen und der Milz, welche in denselben entstehn, aus ihrem Innern losgelöst und dem Blutstrom zugeführt werden.“ Kürzer und direkter noch in seinem Archive[1]), „das einzige physiologische Verdienst, was ich meinen Untersuchungen beilege, wäre das, dass ich durch dieselben zum ersten Mal mit Sicherheit die Bedeutung und den Einfluss der Milz und der Lymphdrüsen für die Blutbildung dargethan zu haben glaube.“ Wenn nun die Milz wirklich diese angenommene nahe Beziehung zur Blutbildung hat, so werden Krankheiten der Milz auch Störungen in der Blutbereitung zur Folge haben müssen. Das ist allerdings der Fall, wie wir nun auszuführen haben. Mit der eben erwähnten Auffassung stand *Virchow* eine lange Zeit vereinsamt da, bis dann genauere Untersuchungen, vor Allem das Studium der Leukämie, seine Ansicht vollauf bestätigt hat. Diese Erkrankung war es, die dem genialen *Virchow* den Anlass zu seinen klassischen Abhandlungen über die Physiologie der Blutbildung und der damit in nächster Beziehung stehenden Organe, nämlich Milz und Lymphdrüsen, gegeben hat. Er erklärt die Leukämie für „eine Art von dauerhafter, progressiver Leukocystose“, die mit einer Hemmung der Bildung der rothen Blutkörperchen verbunden sei. Wie er diese Hemmung verstanden wissen will, zeigt er uns in einer Stelle seines Archives[2]). „Das Blut, ein in steter Entwickelung begriffenes, transitorisches Gewebe mit flüssiger Intercellularsubstanz, enthält fortwährend junge Gewebselemente, Zellen. Unter normalen Verhältnissen bilden sich die übergrosse Mehrzahl derselben zu den specifischen Blutzellen, den Hämatin führenden rothen Blutkörperchen aus. Unter abnormen Bedingungen tritt eine Entwickelungsstörung ein, welche die Bildung der specifischen Gewebselemente hindert, dagegen die Fortentwickelung der jungen Zellen als nicht specifischer einfacher Zellen begünstigt. Letztere sind die sogenannten farblosen Blutkörperchen oder Lymphkörperchen.“ An einer andern Stelle[3]) erklärt er die

1) *Virchows* Arch. V. pag. 101.
2) Archiv II. S. 592.
3) Arch. I. S. 570.

Leukämie für eine primäre, selbstständige, substantive Erkrankung der Milz und der Lymphdrüsen, die direkt eine Vermehrung der farblosen Blutkörperchen bedingt, die sich aber von der einfachen Leukocytose wesentlich dadurch unterscheidet, dass bei der Leukämie die Zunahme der farblosen Körperchen gleichen Schritt hält mit einer Abnahme der rothen Blutkörperchen. So bildet sich schliesslich ein Zustand aus, bei dem die Zahl der farblosen Blutkörperchen den rothen beinahe gleichkommt und selbst von der Norm abweichende Erscheinungen hervortreten; man spricht dann vom „weissen Blut.“ Je nachdem nun diese Erkrankung von der Milz oder den Lymphdrüsen ausgeht — von den Lymphdrüsen freilich nur in einer kleinen Anzahl von Fällen; dann ist die Milz wenig oder gar nicht, die Lymphdrüsen dagegen überwiegend verändert —, unterscheidet *Virchow* eine lineale oder eine lymphatische Leukämie. Bei der ersteren gelangen Elemente ins Blut, welche den Bestandtheilen der Milzpulpa, bei der andern Form dagegen solche, welche den Parenchymkörpern der Lymphdrüsen analog sind.

Fragen wir nun im Besondern, wie sich *Virchow* den Einfluss der Milz auf die Blutbereitung denkt, so ist zu antworten, dass er sich genauer darüber nicht auslässt. An einer Stelle[1]) giebt er zwar zu, dass die körperlichen Bestandtheile des Blutes wirkliche Abkömmlinge von den Milzzellen und zwar von den Malpighischen Körperchen sind, dass sie aus dem Innern losgelöst, dem Blutstrom zugeführt werden; er erkennt weiter an, dass eine wirkliche Umbildung der farblosen Körperchen und zwar nur der einkernigen Elemente in rothe[2]) bei niederen Wirbelthieren, beim menschlichen Embryo und vereinzelt auch beim erwachsenen Menschen vorkomme; indes lässt er es unentschieden, ob diese Umwandlung in der Milz stattfindet.

Eine sehr lebhafte Discussion haben die in jeder frischen Milz anzutreffenden blutkörperhaltigen Zellen hervorgerufen. Wie wir später noch genauer ausführen, ist ihre Entstehung

1) Cellularpath. S. 206.
2) Cellul. S. 213.

so zu deuten, dass von den, farblosen Blutzellen ähnlichen, Pulpazellen der Milz, die wie jene amöboide Bewegung haben, rothe Blutkörperchen in den Zellenleib aufgenommen werden und darin zerfallen. Diese Gebilde fasst *Virchow* 1) als eine regressive Bildung auf; die durch Aufnahme der rothen Körperchen veränderten und verletzten Zellen zeigen die Neigung zur fettigen Metamorphose und zur Erweichung. Danach wäre die Milz in gewisser Beziehung auch ein Einschmelzungsorgan der rothen Blutkörperchen.

Noch heut gilt *Virchows* Lehre von dem Nutzen der Milz, und wenn sie auch durch *Neumann* und seine Anhänger in gewissem Sinne eine Einschränkung erfahren hat, so werden dadurch seine Verdienste durchaus nicht geschmälert.

Bardeleben 2), der übrigens fälschlicherweise für den Ersten gehalten wird, der in neuerer Zeit die Milz mit Glück exstirpirte, hat uns auf Grund seiner Untersuchungen gar manche interessante Daten über die Milzexstirpation geliefert. Die Thiere, welche die Operation überlebten, schienen sich wohl zu befinden und unterschieden sich in nichts von solchen, welche dieser Operation nicht unterzogen worden waren. Die Gefrässigkeit, die sich danach einstellen sollte, konnte er nicht bemerken; ebensowenig ihre Wiedererzeugung, die *Meyer* in Bonn gesehen haben will; übrigens in neuerer Zeit auch *Tizzoni*. Nach der Exstirpation der Schilddrüse erlitt die Gesundheit ebenfalls keine Veränderung; ebenso zeigten Thiere, denen Milz und Schilddrüse nach einander genommen wurden, keinerlei Störung der Funktion. Diese Beobachtung scheint mit *Tiedemanns* Ansicht in Widerspruch zu stehen, die dahin lautete, dass nach Exstirpation der Milz die Thyreoidea und die Lymphdrüsen ihre Funktion übernähmen. Indes beobachtete auch *Bardeleben* bei einigen Thieren, denen er Milz und Schilddrüse in einer Sitzung exstirpirte, den Tod in den ersten Tagen. Die Behauptung einiger Physiologen z. B. *Schultzes*, dass bei Thieren ohne Milz der Geschlechtstrieb sich steigere, die Zeugungsfähigkeit aber verloren gehe, fand *Bardeleben*

1) Arch. V. S. 113.

2) *Bardel.* Notes sur des exstirpat. de la rate etc. Compl. rend. Paris 1847. XVII. S. 485.

irrig; er liess eine Hündin durch einen Hund belegen, welcher der Milz und Schilddrüse beraubt worden war, und diese wurde trächtig. In der Constitution des Blutes und der Blutkörperchen konnte er keine Abweichung entdecken; dagegen fand er nach dem Ausfall der Milz eine grosse Neigung zu wässerigen Ergüssen in die serösen Höhlen und noch mehr, wenn er Milz und Schilddrüse zugleich wegnahm. Seine Angaben sind also zumeist berichtigender Natur; selbstständige Thatsachen haben diese Untersuchungen weniger ergeben, vielleicht mit der einzigen Ausnahme, was aber schon lange bekannt war, dass Thiere, welche die Milzexstirpation überstanden haben, ohne wesentliche Störung der Lebensfunktion noch Jahre lang fortzuleben im Stande sind.

Während der Chirurg *Bardeleben,* ganz seiner Richtung entsprechend, sich darauf beschränkte, Thieren die Milz zu exstirpiren, um so aus den später etwa gefundenen funktionellen Störungen indirekt einen Einblick in das Wesen der Milzfunktion zu erhalten, ging der greise *Kölliker,* der Nestor der deutschen Anatomen, der Sache, wie man zu sagen pflegt, direkt auf den Grund. Mit dem Mikroscop bewaffnet machte er sich an die direkte Beobachtung der Milz und glaubte so eher im Stande zu sein, ihren Nutzen zu ergründen. War es durch *Virchow* sichergestellt, dass sie in einer sehr nahen Beziehung zur Blutbildung steht, so darf es uns nicht wundern, dass die Forscher von der Zeit her mit wenigen Ausnahmen bis auf den heutigen Tag sich mehr auf das Studium der Hämatopoese warfen und so scheinbar die physiologischen Verhältnisse der Milz ganz ausser Acht liessen. Ich sage scheinbar, denn wenn man genauer hinsieht, so liegt doch auf der Hand, dass — die Milz mit der Blutbereitung in Zusammenhang vorausgesetzt — Fortschritte in der Erkenntnis der Blutbildung auch mehr Licht über die Milz bringen mussten. *Kölliker* 1) schreibt der Milz eine doppelte Funktion zu: Sie soll erstens der „progressiven Metamorphose“ dienen und als Organ derselben bezeichnet er die Malpighischen Körperchen; viel wichtiger aber als diese Thätigkeit ist die der Milzpulpa,

1) *Kölliker.* Mikr. Anat. Bd. II. p. 291.

in die er die Zersetzung der unbrauchbar gewordenen Blutbestandtheile verlegt. Was zunächst die Malpighischen Körperchen betrifft, so stellt er sie auf Grund der gefundenen anatomischen Aehnlichkeit auf eine Stufe mit den Follikeln der Lymphdrüsen. Dass bei dieser bedeutenden Aehnlichkeit auch die Funktion eine mehr oder weniger gleiche ist, ist nicht auffallend. Er nimmt also ebenso wie *Virchow* an, dass in der Milz wie in den Lymphdrüsen farblose Blutkörperchen entstehen, dass sie daher in die Reihe der wichtigsten Organe für die Hämatose und das vegetative Leben trete, indem aus den farblosen Blutkörperchen zum Theil rothe Blutzellen würden. Dass die Milz neben den Lymphdrüsen als Bildungsherd der farblosen Körperchen anzusehen sei, dafür spreche auch die ganz bedeutende Menge dieser Elemente in der Milzvene im Gegensatz zu anderen Venen und der entsprechenden Arterie. Eine viel grössere Rolle spielten indes die Pulpazellen, als eigentliche Parenchymzellen der Milz. Auf Grund seiner genauen mikroscopischen Studien kommt er zu dem Schluss[1]), „dass die rothen Blutkörperchen in der Milz eine Auflösung erleiden, und dass ihr Farbstoff zur Erzeugung desjenigen der Galle verwendet werde.“ Danach wäre also die Milz eine Art Einschmelzungsorgan, in der eine grosse Anzahl von Blutkörperchen ihr normales Ende erreicht. Was nun die Art des Unterganges betrifft, so denkt sich *Kölliker,* dass in der Milz, welche die Fähigkeit besitzt, sich zu vergrössern und mit Blut zu füllen, aber auch sich zu contrahiren und das Blut auszutreiben, im Zustand der Füllung eine Art Stagnation stattfindet, dass dann in diesem Blut ähnlich wie in Extravasaten die Blutkörperchen sich langsam oder schneller auflösen. In der That nimmt die Milz unter ganz normalen Verhältnissen an Gewicht zu und ab und ist auch in gewissem Grade contractil. Für diese Zersetzung soll auch die von *Scherer* auf *Köllikers* Anregung angestellte chemische Untersuchung der Milzpulpa sprechen. Er fand nämlich in der durch Auspressen gewonnenen Flüssigkeit verschiedene organische Säuren, Harnsäure, Hypoxanthin, eine grosse Menge

1) *Kölliker.* S. 283.

von löslichem Eisen, einen eisenhaltigen dem Eiweiss verwandten Körper, Farbstoffe, die in ihrem Verhalten denjenigen des Harnes glichen und endlich einen leicht löslichen, farblosen, in der Zusammensetzung den Gallensäuren sehr nahestehenden Körper: meistens also Resultate der regressiven Metamorphose. Daraus folgert er dann, und nicht mit Unrecht, dass es sich in der Milz viel eher um Zersetzungen als um Neubildungen handelt. Es würde zu weit führen, auch die Art der Zersetzung genauer auszuführen. Wenn wir es noch einmal recapituliren, so hält er die Milz für ein Organ [1]), „in dessen Parenchym massenhaft und zeitenweise in vermehrter Menge austretende Blutbestandtheile unter Mitwirkung zelliger, in beständiger Bildung und Auflösung begriffener Elemente vorzugsweise eine regressive, zum Theil auch eine progressive Metamorphose erleiden und schliesslich zur Ausscheidung aus dem Körper und weiteren Verwerthung wieder vom Blut und Lymphgefässen aufgenommen werden." Die Betheiligung an der Blutbildung wäre demnach, wie wir bereits erwähnt haben, nur Nebeneffekt und mit der Bildung der Lymphe in den Lymphdrüsen auf eine Linie zu stellen.

Ueber die „Blutkörperchenhaltigen" Zellen, die *Kölliker* häufig in der Milz, hie und da auch im Blute fand, hat eine lebhafte Discussion zwischen ihm und *Ecker* einerseits, *Gerlach* und *Schaffner* sowie *Funke* andrerseits stattgefunden. Bereits *Virchow* hat sie in der Milz gesehen und nimmt an, dass sie grosse Neigung zum Zerfall zeigen und endlich durch Fettmetamorphose zu Grunde gehen. So verschieden auch nach der Ansicht der einzelnen Autoren die Bedeutung dieser Zellen sein mag, über die Art ihrer Bildung herrscht doch ein vollkommenes Einvernehmen. Man stellt sich vor, dass von den mit amöboider Bewegung begabten Protoplasmamassen des Milzgewebes farbige Blutkörperchen, wie andere zufällig mit ihnen in Berührung kommende feste Partikelchen, in ihren Zellenleib heineingezogen werden und dort zu Grunde gehen. Begünstigt wird diese Einwanderung der rothen Zellen durch die grosse Trägheit der Flüssigkeitsbewegung in der Pulpa;

1) *Kölliker.* S. 289.

so kann man sie auch anderwärts in stagnirenden Blutextravasaten z. B. bei apoplektischen Ergüssen im Gehirn beobachten. Was nun das Schicksal und die Auslegung dieser Zellen betrifft, so geht ein Theil derselben, wie *Kölliker* annimmt[1]), ins Blut über; ein anderer grösserer aber bleibt in der Milz liegen. Von diesem wird ein Theil den Parenchymzellen ähnlich und geht vielleicht in die grösseren unter denselben über; der Rest aber geht ebenso wie die ins Blut übergegangenen unter, oder bleibt in Form von Pigmentzellen längere oder kürzere Zeit liegen. Dieser Auffassung, die übrigens von *Ecker* nach wiederholten, sorgfältigen Untersuchungen bestätigt wurde, traten *Gerlach* und *Schaffner* sowie *Funke* entgegen. Sie sahen diese Zellen als Mutterzellen der rothen Blutkörperchen an; vertraten überhaupt die Ansicht, dass die Milz die Bildungsstätte der rothen Blutkörperchen sei. Spätere Versuche von *Kusnetzoff* haben *Kölliker* Recht gegeben. Es handelt sich in diesen Gebilden um grosse, kernhaltige, membranlose Zellen, die aus der Milzpulpa isolirt werden können und auf einem erwärmten Objektträger amöboide Bewegungen zeigen. Hierbei kommt es nicht selten vor, dass rothe Blutzellen an ihren contractilen Fortsätzen haften bleiben, in die Substanz des Zellenleibes hineingezogen werden und über lang oder kurz zu unregelmässigen Stücken zerfallen. Diese Beobachtungen lassen kaum einen Zweifel zu, dass in der Milz in der That ein Untergang farbiger Blutzellen stattfindet; ob dies aber in dem Umfang geschieht, wie *Kölliker* annimmt, ist fraglich.

Funke[2]) fand bei der Vergleichung des aus der Milz ausströmenden Venenblutes mit dem einströmenden arteriellen einen ausserordentlich grossen Reichthum des Milzvenenblutes an farblosen Zellen, eine Beobachtung, die von *Kölliker* vollauf bestätigt wurde. Ihre Beschaffenheit ist dieselbe wie in der Milzpulpa und den Malpighischen Körperchen. Er sieht deshalb in der Milz eine Brutstätte für die farblosen Blutzellen, eine Aufgabe, welche sie freilich mit den Lymphdrüsen theilt.

1) *Kölliker*. S. 271.
2) *Funke*. De sang. venae lien. Diss. Lipsiae 1851.

Neben dieser Vermehrung der weissen Blutkörperchen will er in demselben Blut nicht unbedeutende Modificationen der Eigenschaften der rothen Blutzellen entdeckt haben, aus denen er den Uebergang farbloser Zellen in gefärbte annehmen zu müssen glaubt[1]). Diese Zellen zeichneten sich vor anderen Blutkörperchen aus durch ihre Kleinheit, geringere Abplattung, grössere Resistenz gegen Wasser; auch bilden sie beim Senken keine Geldrollen. Alle diese Eigenschaften deuten nach seiner Auslegung darauf hin, dass diese eigenthümlichen Gebilde des Milzvenenblutes sich noch im Jugendzustand befinden, zumal er in der Milzpulpa auch erwachsener Individuen zahlreiche Uebergangsstufen von weissen in rothe Blutkörperchen nachgewiesen zu haben glaubt. In der That fand auch *Kölliker*[2]) bei neugebornen und säugenden Thieren in der Milz kleine, kernhaltige, gelbliche Zellen, die der Farbe nach von rothen Blutkörperchen kaum zu unterscheiden waren, und die er für sich entwickelnde Blutzellen ansieht; doch stellt er es für die Milz erwachsener Thiere durchaus in Abrede. Wie wenig diese Beobachtungen für *Funkes* Annahme sprechen, liegt auf der Hand. Jene von ihm beobachteten und charakterisirten Blutkörperchen sind als Embryonalformen schon darum nicht anzuerkennen, weil ihnen das wichtigste Kriterium dieser Zellen, nämlich der Kern, fehlt. *Köllikers* Befund ist ebenfalls nicht beweiskräftig, da man bei jungen säugenden Thieren auch im Blute des ganzen Circulationsapparates jene Formen finden kann. Auch *Neumann*[3]) spricht sich gegen *Funke* aus und hält selbst die Uebergangsformen, welche in der Milz junger Geschöpfe allerdings normal vorkommen, nicht für örtlich entstanden, sondern für eingeschwemmt. Somit ist *Funkes* Annahme, dass die Umbildung der farblosen Blutkörperchen in farbige in der Milz vor sich gehe, von der Hand zu weisen.

W. Müller[4]) kommt auf Grund seiner genauen anatomischen Untersuchungen zu der Annahme, dass die Funktion der

1) Zeitschr. f. rat. Med. 1852. S. 880.
2) *Kölliker.* Würzb. Verhdl. Bd. 7. S. 188.
3) *Neumann.* Arch. der Heilk. Bd. 15. S. 441.
4) *Müller.* Ueber den feineren Bau der Milz.

Milz in der fortdauernden Neubildung farbloser Blutkörperchen und ihrer steten Einfuhr in den Blutstrom bestehe. Zum Beweise dafür führt er an 1. die vollkommene Identität der Pulpazellen mit den farblosen Blutkörperchen; 2. die wandungslose Beschaffenheit der Blutbahnen in der Pulpa, wodurch eine unmittelbare Berührung des Blutstromes mit den Gewebselementen möglich ist; 3. den grossen Reichthum des Milzvenenblutes an farblosen Blutzellen gegenüber dem Arterienblute. Alle anderen Auslegungen der Funktion der Milz, insbesondere die Hypothese, nach welcher in ihr die Zersetzung und diejenige, nach welcher die Umbildung rother Blutkörperchen in ihr vor sich geht, könnten durch keinerlei anatomische Thatsachen gerechtfertigt erscheinen. Den Bau der Milz vergleicht er mit dem einer Lymphdrüse; der Blutstrom entspricht dem Lymphstrom, die vasa affer. und effer. den Arterien und Venen. — Diese von *Müller* aufgestellte und durch die anatomischen Verhältnisse begründete Ansicht wird jetzt von den meisten, ja man kann wohl sagen, von allen Autoren, so verschieden sie auch sonst über den Nutzen der Milz denken mögen, getheilt. Indes haben es doch physiologische Experimente sowohl wie pathologische Thatsachen wahrscheinlich gemacht, dass das Blut in der Milz auch eine gewisse chemische Veränderung erleidet, worauf wir weiter unten noch zurückkommen.

Ricou 1) kommt in seinen Betrachtungen über die anatomische Anordnung der Venen in der Thyreoidea und Milz zu einer schon in früherer Zeit besonders von *Rudolphi* vertretenen Anschauung. Beide Organe hält er für Blutdrüsen; sie sollen mechanisch wie ein Sicherheitsventil an der Dampfmaschine wirken. Sie dehnen sich aus und nehmen Blut auf, wenn zu starker Blutandrang vorhanden ist, und zwar habe die Schilddrüse den schützenden Einfluss auf den Kopf, die Milz aber für die Organe des Unterleibes. Das ist eine sehr schön klingende Annahme, deren Beweisführung *Ricou* ganz und gar unterlässt.

Nach der Exstirpation der Milz haben verschiedene Experimentatoren einen hohen Grad von Gefrässigkeit beobachtet.

1) *Ricou.* Virchow et Hirsch. 1870. L. S. 96.

Dies führte *Schiff* dazu, einen gewissen Zusammenhang der Milzfunktion mit dem Verdauungsprozess anzunehmen. Auf Grund seiner sehr exacten und zahlreichen Versuche hat er eine dahingehende Theorie aufgestellt[1]), die zwar von *Herzen* warm befürwortet ward, gegen welche sich aber alle anderen nicht minder klangvollen Experimentatoren ausgesprochen haben. Es stehen sich hier so gewichtige Namen gegenüber, dass ich es mir nicht versagen kann, diese sich widersprechenden Ansichten nach einander hier anzuführen, zumal in dieser Angelegenheit das letzte Wort noch nicht gesprochen ist. *Schiff* fand zuerst einen gewissen Synchronismus zwischen der bei jeder Verdauung stattfindenden Hyperämie der Milz und dem periodischen Auftreten von Pankreatin im Pankreassaft und Infuse. Bei hungernden Thieren fand er die Milz klein und blutarm; so bleibt sie noch 3 Stunden nach der Mahlzeit, und gleichzeitig fehlt Pankreatin im Pankreas. In der 4. Stunde aber schwillt die Milz an und wird blutreicher; gleichzeitig erscheint in der Bauchspeicheldrüse das Pankreatin. Aus dieser Beobachtung schloss *Schiff*, dass während des funktionellen Turgors der Milz in ihr ein zur Bildung von Pankreatin nothwendiger Vorgang stattfindet. Nun wirkt aber auch das Pankreas-Infus nüchterner Thiere auf Eiweisskörper nicht verdauend; erst in der 4. Stunde der Verdauung beginnt das Pankreas sich „zu laden" und erlangt damit jene Fähigkeit. Diese Ladung ist von zwei Bedingungen abhängig, nämlich von der Gegenwart sogenannter peptogener Stoffe im Blut und von der Aufsaugung vom Magen; sie fällt zeitlich zusammen mit einer nach der Nahrungsaufnahme eintretenden, periodischen Schwellung der Milz. *Schiff* schloss aus diesen Beobachtungen, dass in der Milz die vom Magen aufgenommenen Peptone so verwandelt werden, dass sie fähig sind, den Eiweiss verdauenden Stoff des Pankreas zu bilden. Wird die Milz dagegen ausgeschnitten, oder wird sie verhindert, während der Verdauung hyperämisch zu werden, dann verliert der Pankreassaft und ebenso ein Infus die Fähigkeit, Eiweiss zu verdauen — die funktionelle Anschwellung der

1) *Schiff*. Arch. f. Heilk. III. S. 271.

Milz ist also unerlässlich, wenn das Pankreas Albumen in Pepton verwandeln soll. — Wahrscheinlich, so schloss er daher aus seinen Versuchen, wird in der Milz ein Ferment geschaffen, unter dessen Einwirkung die dem Blut entnommenen peptogenen Stoffe in das Pankreatin des Pankreas umgewandelt werden. Nach der Entmilzung, wo dann die Ladung des Pankreas und folglich auch die Fähigkeit des Pankreas-Infuses, Eiweiss zu verdauen, unterbleibt, findet eine übermässige Ansammlung von Peptogenen im Blute und damit auch eine erhöhte Leistungsfähigkeit der Magenschleimhaut statt. So erklärt er in einer allerdings sehr einfachen Weise, die nach Milzexstirpationen so häufig beobachtete Gefrässigkeit; ausserdem fand er bei Gewöhnung an ausschliessliche Fleischnahrung die Steigerung der Esslust am grössten, bei Gewöhnung an Pflanzenkost dagegen war die Appetitzunahme am kleinsten. Das würde ebenfalls zu seinen Gunsten sprechen.

Lusanna 1), der *Schiffs* Versuche wiederholte, kann seine Angabe, dass das Pankreas entmilzter Thiere nicht mehr Eiweisskörper verdaue, keineswegs bestätigen. Ein Hund, dem er vor 3 Monaten die Milz exstirpirt hatte, lieferte 3 Stunden nach dem Fressen ein Pankreas, dessen angesäuertes Infus ohne Fäulnisserscheinung geronnenes Eiweiss kräftig verdaute. Das Pankreas eines zweiten Hundes aber, dem die Milz erst vor 4 Tagen ausgerottet war und der Peritonitis hatte, verdaute auch angesäuert nur sehr wenig. Ein dritter, seit 3 Monaten entmilzter Hund, der noch Erscheinungen einer chronischen Entzündung des Pankreas und des Peritoneum zeigte, verdaute mit seinem nicht angesäuerten, neutralen Infus keine Spur von Eiweiss, das angesäuerte ebenfalls nur wenig. Aus diesen Versuchen schliesst *Lusanna*, dass, wenn nach der Milzexstirpation das Pankreas nicht mehr erkrankt ist, dasselbe die Eigenschaften ebenso wie das normale zeige; *Schiff* hätte nur deshalb von ihm abweichende Resultate erhalten, weil er nach der Exstirpation die völlige Genesung nicht abgewartet hätte. Bei dem hohen Interesse, das *Schiffs* Experimente und die aus ihnen gezogenen Schlüsse überall hervorriefen, unter-

1) *Lus.* Annali univers. di medic. 1868. Vol. 9. pag. 716.

nahm *Mosler* im Verein mit *Landois* und *Otto* ihre Prüfung, in der Hoffnung, dieselben durch eigne Versuche bestätigen zu können. Die Resultate dieser Untersuchungen sind in einer Arbeit[1]) von *Schindeler* niedergelegt und haben durchaus nicht den Erwartungen entsprochen. *Schindeler* hat die Verdauungsversuche nach wenigen Monaten mit allen möglichen Cautelen noch einmal wiederholt und hatte dieselben negativen Ergebnisse. „Das Pankreas von Hunden, denen vor längerer Zeit die Milz exstirpirt worden war, bei denen keine Spur von Peritonitis mehr nachweisbar war, wirkte ebenso verdauend auf die Eiweisskörper als bei Hunden, welche die Milz noch hatten. Sobald keine Peritonitis mehr bestand, war weder die Verdauungsthätigkeit des Pankreas geschwunden oder herabgesetzt, noch die der Magenschleimhaut erhöht nach Milzexstirpation." Diese Resultate, die den von *Lusanna* gefundenen ganz und gar gleichen, dürfen um so mehr Beachtung beanspruchen, als sie aus mehrmaligen Versuchsreihen gefunden sind und von Forschern stammen, denen gerade die Lehre von der Milz so ausserordentlich viel verdankt. Indes bestand noch eine grosse Schwierigkeit; die Richtigkeit der von *Mosler* und *Schindeler* gefundenen Resultate vorausgesetzt, war es kaum möglich, die von vielen Beobachtern nach Milzexstirpation gefundene Gefrässigkeit zu erklären. Als aber *Mosler*[2]) dieser auffallenden Erscheinung seine Aufmerksamkeit zuwandte, fand er sie durchaus nicht constant; meist frassen die entmilzten Hunde nur ebensoviel wie gesunde. Ja nicht gar selten frassen die entmilzten weniger. Um nun diese letzte Beobachtung mit der Gefrässigkeit in Einklang zu bringen, kam er auf die Vermuthung, dass vielleicht in Folge Ueberladung des Magens ein Catarrh der Schleimhaut eingetreten sei. Doch hat er bei Sektionen entmilzter Thiere niemals Zeichen einer solchen Erkrankung angetroffen. Er hat dann weiter vergleichende Untersuchungen bei Hunden mit und ohne Milz, welche dieselbe Pflege und Nahrung erhielten, angestellt und fand, dass entmilzte Hunde, welche die Opera-

1) *Schind.* Beiträge zur Kenntnis etc. Diss. inaug. 1870. Greifswald.

2) *Mosler.* Path. u. Ther. der Leuk. S. 46.

tion längere Zeit glücklich überstanden haben, in gleichem Maasse an Gewicht zunehmen, wie Hunde mit Milz, während man nach *Schiffs* Lehre eine geringere Körpergewichtszunahme nach der Exstirpation annehmen müsste. Ja bei einem Versuchsthier konnte *Mosler* bemerken, dass das Körpergewicht 9 Monate nach der Exstirpation dieselbe Höhe erreichte wie vor der Operation. Er spricht sich daher auf Grund der gefundenen Resultate dahin aus[1]), „die Milzexstirpation übe auf Magen und Pankreasverdauung keinen Einfluss aus; die neben der chemischen Analyse als Beweis dafür angenommene Gefrässigkeit entmilzter Thiere existirt nicht als constantes Symptom." Auf die übrigen, aus seinen Versuchen gezogenen Schlussfolgerungen kommen wir an anderer Stelle noch zurück.

Da so gewichtige Stimmen sich dagegen erklärten, hat *Herzen*[2]), *Schiffs* treuer Gefährte, die Versuche wiederholt und kommt zu dem Schluss, dass „die physiologische Bedingung für die Umwandlung des Zymogens im Pankreatin die Bildung des Milzfermentes ist, welche ihrerseits wiederum durch die funktionelle Dilatation der Milz bedingt ist."

In einer späteren Arbeit[3]) fasst *Schiff* die Resultate seiner Experimente in folgenden Sätzen zusammen, die auch für die Lehre, auf die wir nun noch zurückzukommen haben, von Wichtigkeit sind. Wir wollen sie jedoch schon hier im Zusammenhang anführen und kommen wir an geeigneter Stelle darauf zurück.

1. Durch Exstirpation der Milz unterliegt die Menge der rothen wie der weissen Blutkörperchen keiner nachhaltigen Abänderung, weder absolut noch relativ." Dagegen findet in der ersten Zeit nach der Exstirpation eine beträchtliche Zunahme der weissen Blutkörperchen statt, die indes nach seinen Experimenten nur von dem zur Exstirpation erforderlichen operativen Eingriff herrührt.

2. „Anschwellungen der Lymphdrüsen oder Auftreibungen anderer Drüsen kommen nur ausnahmsweise vor." 1½ Jahre

1) *Mosler*. Path. u. Ther. der Leuk. S. 52.
2) Centr. für die med. Wiss. 1877. S. 435.
3) Verrichtungen der Milz von *Schiff*. Presse méd. XXIX. 48. 1877.

nach der Exstirpation war noch nichts von sogenannten Supplementarmilzen wahrzunehmen, selbst wenn die Operation wenige Wochen nach der Geburt vorgenommen wurde. Kommt ausnahmsweise eine Schwellung der Mesenterialdrüsen vor, so dürfte sie in einer lokalen, verschleppten Peritonitis, wie man sie bisweilen nach der Milzexstirpation findet, ihren Grund haben.

3. „Ist eine reichliche Magenverdauung im Gange, dann scheint die Milz von der 4. Stunde an bis zur 7. hin an Volumen zuzunehmen." Im übrigen aber hält er gegen *Lusannas* und *Moslers* Angaben seine früher aufgestellte Behauptung aufrecht, dass die eiweissverdauende Kraft des Pankreas in jeder Verdauungsperiode durch die Milz und ihre Volumszunahme bedingt sei, daher „nach stattgefundener Entmilzung der pankreatische Saft, unbeschadet seiner übrigen die Verdauung beeinflussenden Eigenschaften, nicht mehr verdauend auf die Eiweisskörper einwirkt."

Neuere Beobachter haben sich ebenfalls gegen *Schiffs* Lehre ausgesprochen. So theilt *Heidenhain* gelegentlich mit, dass er *Schiffs* Angaben nicht bestätigt gefunden habe. *Ewald* [1]) exstirpirte zur Prüfung dieser Frage einem Hunde die Milz, legte 6 Tage später, als das Thier sich vollkommen wohl befand, eine Pankreasfistel an und fand, dass der Saft Fibrin sowie geronnenes Hühnereiweiss verdaute. Ebenso erklären sich auch *Corso* und *Bufalini* auf Grund der von ihnen angestellten Versuche gegen *Schiff* und leugnen jeden Einfluss der Milz auf die Pankreasverdauung. Noch einmal trat *Herzen* für seinen Mitstreiter *Schiff* ein und kommt auf Grund seiner angestellten Experimente zu folgendem Ergebnis [2]): „Die Bauchspeicheldrüse erzeugt auf Kosten der im Blut vorhandenen peptogenen Substanzen einen Stoff, der fähig ist, sich in Pankreatin zu verwandeln. Diese Verwandlung erfolgt durch die Einwirkung eines in der Milz erzeugten Fermentes. Das Ferment wird nicht fortwährend, sondern nur dann gebildet, wenn die Milz in funktionelle hyperämische Schwellung geräth.

1) *Ewald.* Arch. f. Phys. 1878. S. 537.

2) *Herz.* Ueber die Verdauungsverr. etc. *Moleschott.* Bd. 12. S. 87.

Erfolgt diese Schwellung nicht (sei es weil die Milz exstirpirt, oder irgendwie an dem Anschwellen verhindert ist), so bleibt die Bildung von Pankreatin in der Bauchspeicheldrüse aus. In diesem Falle wird das im Pankreas angesammelte Cymogen nicht verzehrt; es bleibt im Blute ein Ueberschuss von peptogenen Stoffen, welche den Drüsen der Magenschleimhaut einen Ueberschuss an Pepsin liefern." Es ist übrigens auffallend, dass *Herzen* in dieser Arbeit die von seinen Gegnern gefundenen Resultate, auf Grund deren sie jede funktionelle Beziehung zwischen Milz und Pankreas ganz und gar leugnen, kaum erwähnt, geschweige denn zu widerlegen sucht. — Seine Angaben haben nur wenig günstige Aufnahme gefunden. *Lusanna* 1) bestreitet, dass er, wie *Herzen* annimmt, der Einzige sei, der *Schiffs* Versuche wiederholt und fehlerhaft gefunden habe. Gar manche Gelehrte ausser ihm z. B. *Mosler* und Andere hätten ebenfalls *Schiffs* Lehre geprüft und wären gleich ihm zu Ergebnissen gekommen, die denjenigen von *Schiff* gerade widersprechen. Auch *Hoppe Seyler* sagt mit Rücksicht auf *Herzens* Angabe, dass die Milz allerdings während der Verdauung anschwelle und sich dann allmählich wieder verkleinere. Und wenn auch bei manchen Thieren die Milz unmittelbar dem Pankreas anliegt, beide Organe auch in ihrer Entwickelung eine Beziehung zu einander erkennen lassen, so sei doch eine Beziehung ihrer Funktion zu einander noch nicht nachgewiesen.

Es stehen sich also hier zwei ganz und gar entgegengesetzte Ansichten gegenüber, und wenn auch bei uns *Schiffs* Lehre nur wenig Anklang gefunden hat, so bleibt es doch bestehen, dass die Milz während jeder Verdauung hyperämisch wird und anschwellt. Sehr auffallend ist es, dass unsere deutschen Forscher bei ihren zahlreichen Versuchen nicht ein einziges Mal *Schiffs* Angaben auch nur im entferntesten bestätigt gefunden haben. Diese Frage bleibt also noch offen; man müsste denn in *Schiffs* und *Herzens* Versuchen irgend eine Fehlerquelle annehmen, was ja auch gerade nicht sehr wahrscheinlich ist. Uebrigens möchte ich noch anführen, dass auch

1) *Lus.* Della funzione digestiva della milza.

die klinische Erfahrung gegen *Schiff* spricht; milzlose Menschen zeigen gerade im Gegentheil, dass sie die Nahrung nicht nur gut verarbeiten können, sondern zeigen auch einen ausserordentlich guten Appetit bei Blutmangel.

Während *Virchows* Vorgänger sich damit begnügten, die Milz mit der Blutbereitung in einen hypothetischen Zusammenhang zu bringen, ohne indes für ihre Annahme hinreichende Beweise zu geben, ging er selbst insofern einen wesentlichen Schritt weiter, als er auf Grund seiner Untersuchungen zu dem Schluss kam, dass Veränderungen der Milz und Lymphdrüsen direkt Veränderungen in der Blutbildung nach sich ziehen und somit die Bedeutung der Milz und Lymphdrüsen für die Hämatose positiv erhärtete. Dieser Satz gilt noch bis auf den heutigen Tag; er hat jedoch in den letzten 15 Jahren eine Erweiterung erfahren, wodurch *Virchows* Verdienste um diese Frage durchaus nicht geschmälert werden. *Neumann* 1), der sich mit dem Studium der Leukämie und der durch sie veranlassten Organerkrankungen viel beschäftigte, fand im rothen Knochenmark des Menschen kernhaltige, rothe Blutkörperchen, welche mit den embryonalen Entwickelungsstufen der rothen Blutkörperchen übereinstimmten, und deren Ursprung er auf die Markzellen zurückführte. Dieser ausserordentlich wichtige Befund ist von *Bizzozero* 2) vollauf bestätigt worden. Dieser fand im frischen Knochenmark des Menschen eine enorme Zahl von Zellen, die sich in nichts von farblosen Blutkörperchen unterschieden; weiter beobachtete er sehr reichlich noch andere Elemente, die eine geschlossene Uebergangsreihe der weissen zu den rothen Blutkörperchen darstellten. Im folgenden Jahr hat *Neumann* 3) seine Untersuchungen wieder aufgenommen und zieht aus ihnen den Schluss, dass im Knochenmark eine Umwandlung der mit lymphoiden Elementen ganz übereinstimmenden Markzellen in rothe Blutkörperchen sehr wahrscheinlich sei. Er ging dann ganz folgerichtig einen Schritt weiter und stellt das Knochenmark funktionell der Milz und den Lumphdrüsen an die Seite, indes räumte er noch der Milz

1) *Neumann.* Centralbl. für die med. Wiss. 1868. S. 689.
2) *Bizzozero.* Centr. f. die med. Wiss. 1868. S. 885.
3) *Neumann.* Centr. f. die med. Wiss. 1869. S. 229.

eine besonders wichtige Rolle bei der Blutbildung ein. Da fand er bei einer Sektion, die er am 3. Juli 1869 an einer an Leukämie gestorbenen Person vornahm, neben einer gleichzeitigen enormen Vergrösserung der Milz im Knochenmark zellige Elemente von derselben Beschaffenheit wie die im leukämischen Blut enthaltenen, und zwar machten sie den Hauptbestandtheil aus. Die Krankheit war unter dem Bilde einer linealen Leukämie verlaufen, ohne dass, was ich besonders hervorheben will, irgend welche Symptome auf ein Knochenmarkleiden hingedeutet hätten. Nach diesem Befunde und auf Grund seiner früheren Untersuchungen fasste *Neumann* die gefundenen Veränderungen des Knochenmarkes als eine, wenn auch nicht constante, so doch häufige Theilerscheinung der leukämischen Erkrankung auf und fügte *Virchows* linealen und lymphatischen Leukämie eine neue Form, nämlich die myelogene hinzu. Es würde zu weit führen und den Rahmen dieser Arbeit überschreiten, wollte ich *Neumanns* Leichenbefund und die dazu gegebene Erklärung hier ausführlicher berücksichtigen; ich habe mich deshalb auf die daraus gezogenen Folgerungen beschränkt. Eine sehr werthvolle Bestätigung der *Neumann*'schen Lehre verdanken wir *Waldeyer* [1]) der auf Grund eines ausführlich mitgetheilten Krankheitsfalles und des sich daran schliessenden Sektionsbefundes zu der Annahme kommt, dass die dort gefundenen Veränderungen des Knochenmarkes in eine genetische Beziehung zur Leukämie zu bringen seien, wenn nicht als vorwiegender, so doch als mit der Milz gleichwerthiger Factor. In diesem Falle deuteten eine schon im Leben constatirte Milzanschwellung und die Untersuchung des Blutes auf eine leukämische Erkrankung hin; bei der Sektion aber zeigte sich, dass die Milzschwellung keine so bedeutende war, wie sie die leukämische Beschaffenheit des Blutes voraussetzte, und dass gerade das Knochenmark eine sehr deutliche Veränderung zeigte, die der von *Neumann* bei der obigen Sektion gefundenen in vielen Punkten ähnlich sah. Nach diesen Beobachtungen kann nicht mehr bezweifelt werden, dass es in Wirklichkeit auch eine myelogene Leukämie

1) *Waldeyer*, Virch. Arch. Bd. 52. S. 3.

giebt. Einen weiteren Beweis dafür hat *Klebs* 1) geliefert. Er fand nämlich im leukämischen Blute kernhaltige gefärbte Zellen, also Uebergangsformen zwischen farblosen und farbigen Zellen; *Erb, v. Recklinghausen* u. A. haben seine Angaben bestätigt. In allen diesen Fällen handelte es sich um Leichenblut; man hätte nun allenfalls diese Formen als postmortal entstanden auffassen können. Indes *Neumann* hat uns einen direkten Beweis geliefert, der keine andere Erklärung zulässt. Er fand 2) in dem 3 Wochen vor dem Tod der Fingerspitze entnommenen Blutstropfen eines Leukämikers einzelne unzweifelhafte Uebergangsformen zwischen farbigen und farblosen Zellen in Gestalt kernhaltiger, gefärbter Zellen. Sie entsprachen vollkommen den von ihm im normalen rothen Knochenmark regelmässig gefundenen Uebergangsformen; auch im Leichenblute fand er sie wieder. Dasselbe konnte er in einem 2. Fall beobachten. Aus diesen Befunden zieht er den Schluss, dass diese Gebilde aus dem Knochenmark ins Blut gelangten; die pathologisch veränderten Markgefässe erleichterten den Verkehr zwischen diesem und dem Blutstrom, und so gelangten unentwickelte Elemente, bevor sie wie unter normalen Verhältnissen vollständig gereift wären, aus demselben in den allgemeinen Blutstrom. Diese Befunde führten ihn immer mehr zu der Annahme, dass beim Erwachsenen und bei den Säugethieren hauptsächlich das Knochenmark als Blutbildungsorgan zu betrachten sei. Gegen die Wichtigkeit der Milz als Blutbildungsorgan sprächen von vornherein die am Menschen mit Glück ausgeführten Exstirpationen. Daraus konnte man schliessen, dass die Milz für den Organismus keine conditio sine qua non ist und dass, ihre Betheiligung an der Blutbildung vorausgesetzt, zugegeben werden muss, dass ihre Funktion auch vom Knochenmark vielleicht auch von den Lymphdrüsen übernommen werden kann. Auf Grund der von ihm und seinen Schülern gefundenen Resultate ging er noch weiter. *Freyer* 3) kommt in seiner unter *Neumanns* Leitung gearbeiteten Dissertation zu dem Schluss, dass weder

1) *Klebs.* Virch. Arch. Bd. 38. S. 190.
2) *Neumann.* Arch. d. Heilk. XI. 1869. S. 10.
3) *Freyer.* Ueber die Betheil. der Milz etc. Diss. inaug. 1872.

beim erwachsenen Menschen oder Thiere noch deren Embryonen oder Neugebornen eine Betheiligung der Milz bei der Entwickelung der rothen Blutkörperchen stattfindet. Die Milz sei vielmehr nur eine Lymphdrüse und den anderen in ihrer Funktion gleichzustellen. Wichtiger noch sind seine eignen Forschungen. *Kölliker* hatte, wie wir erwähnt haben, zuerst dargethan, dass sowohl im Uterinleben als in den ersten Monaten nach der Geburt in der Milz kernhaltige, rothe Körperchen vorkommen, worauf sich eben die Annahme stützte, dass die Milz ein blutbildendes Organ sei. *Neumann* [1]) wiederholte diese Untersuchungen und fand, dass die Milz weder beim Fötus noch nach der Geburt derartige Körperchen producire; denn bei Erwachsenen fand er dieselben in der Milz niemals vor. Wenn solche Gebilde beim Fötus und bei Neugebornen in der Milzpulpa vorkämen, so seien sie erst vom Blute aus dorthin gelangt, da ihre Gegenwart in der Milz mit dem Vorkommen ähnlicher Elemente im Blut zeitlich zusammenfalle.

Korn [2]) hat in seiner werthvollen Dissertation *Neumanns* Angaben auch für die Vögel bestätigt. Zur Prüfung der aufgeworfenen Frage stellte *Korn* Versuche an Tauben an und fand ihre Widerstandsfähigkeit gegen Aderlässe gleich, ob man die Milz vorher exstirpirte oder nicht. Constant in allen Fällen beobachtete er nach häufigen Aderlässen eine Atrophie der Milz, die im Verhältnis zu den Blutentziehungen stand; auf der andern Seite fand er ebenso constant eine Veränderung des Knochenmarkes, nämlich einen stärkeren Blutreichthum, wodurch dasselbe dunkler gefärbt erschien, daneben auch ein Schwinden des Fettes. Aus diesen Befunden zieht er den Schluss [3]), dass „bei den Vögeln das Knochenmark ausschliesslich als der Sitz für die Hämatogenese anzusehen sei, und dass die Milz selbst bei den hochgradigsten anämischen Zuständen niemals die Funktion, rothe Blutkörperchen zu bilden, übernimmt.“ In einer aus den letzten Jahren stammenden Arbeit fasst *Neumann* [4]) seine und seiner Schüler Ergeb-

1) *Neumann.* Arch. der Heilk. 1879. 2. Novbr.
2) *Korn.* Virch. Arch. B S. 86.d. 406.
3) *Korn.* Diss. inaug. S. 30.
4) *Neumann.* Zeitschr. f. klin. Med. Bd. III. S. 411.

nisse kurz zusammen. Er kann keinen Beweis dafür finden, dass sich die Milz im extrauterinen Leben des Menschen an der Blutbildung betheiligt. „Wenn man ihr aber deswegen noch nicht die Fähigkeit zu einer solchen Thätigkeit absprechen kann, so ist doch wenigstens so viel sicher, dass in dieser Beziehung die Bedeutung der Milz nur eine untergeordnete und secundäre ist. Die wichtigste Bildungsstätte für die rothen Blutkörperchen ist vielmehr das Knochenmark."

Wir haben absichtlich *Neumanns* Lehre in ihrer ganzen Entwickelung und im Zusammenhang mitgetheilt und wollen nun die Einwürfe und die verschiedene Beurtheilung, die sie gefunden, hier folgen lassen. Wir kommen nun noch einmal auf die von *Mosler* [1]) nach Milzexstirpationen gefundenen Resultate zurück, zumal gerade sie zu dem Zweck unternommen sind, den Einfluss der Milz auf die Blutbereitung zu studiren. Seine Untersuchungen haben von seinem klangvollen Namen abgesehen, schon deswegen um so grösseren Werth, als er gleichzeitig mit dem entmilzten Thiere einen gleich grossen, der die Milz noch hatte, verglich und bei der Sektion beide tödtete, um so etwaige Abweichungen eher zu finden. Die Ansicht früherer Autoren, dass Hunde ohne Milz fortleben können, konnte er vollkommen bestätigen. Aeusserlich war bei den entmilzten Hunden keine Funktion wesentlich beeinträchtigt; je längere Zeit nach der Operation verstrichen war, um so weniger war auch äusserlich ein Unterschied bemerkbar. Die anatomischen Befunde, die er bei der Sektion entmilzter Thiere erhielt, wichen nur wenig von der Norm ab. An keiner Stelle des Körpers konnte er eine Hypertrophie der Lymphdrüsen nachweisen; das Pankreas zeigte dieselbe Beschaffenheit wie beim andern Hunde, was in Rücksicht auf *Schiffs* Annahme sehr beachtenswerth ist. Nur in einem einzigen Fall — und zwer waren hier 10 Monate nach der Operation verstrichen — fand er die Lymphdrüsen des Peritoneum hyperplastisch vergrössert. „Das [2]) grosse sowie das kleine Netz waren sehr hyperämisch, vollkommen übersäet von

---

1) *Mosler.* Path. et Ther. der Leuk. S. 31.
2) *Mosler.* S. 35.

dunkelrothen Knoten, welche die Grösse von einer Linse bis zu einer Bohne darboten, in ihrem äusseren Ansehen und selbst auf dem Durchschnitt grosse Aehnlichkeit mit Milzgewebe hatten.“ Die von *Roth* vorgenommene Untersuchung dieser Knoten ergab, dass es sich „um teleangiektatisch-hämorrhagische Lymphome“ handelte, wie sie beim Menschen nicht selten vorkommen, ohne dass die Milz irgendwie betheiligt zu sein braucht. Im Blut fand er in den ersten Monaten nach der Exstirpation die Zahl der weissen Blutkörperchen im Verhältnis zu den rothen geringer als bei Hunden mit Milz; ferner weniger farbige Körperchen und bedeutend weniger Eisen. Er fasst die gefundenen Resultate in folgenden Sätzen kurz zusammen[1]):

1. „Die Milz ist zum Leben der Thiere nicht durchaus erforderlich.

2. Nach Exstirpation sowie nach künstlich erzeugter Atrophie der Milz wird ihre Funktion von den übrigen lymphatischen Organen übernommen. Eine wichtige Rolle scheint hierbei das Knochenmark zu haben. In ihm finden sich längere Zeit nach Milzexstirpation auffallende Veränderungen, ähnlich wie bei Leukämie. Hyperplasie der Lymphdrüsen wird nicht constant beobachtet.

3. Die vicariirende Thätigkeit dieser lymphatischen Organe, welche von vielen äusseren Einflüssen abhängig zu sein scheint, ist bei entmilzten Thieren nicht immer eine complete, da besonders in den ersten Monaten nach Exstirpation oder künstlich erzeugter Atrophie der Milz eine veränderte Beschaffenheit des Blutes gefunden wird. Daraus ist ein unmittelbarer Einfluss der Milz bei der Blutbereitung zu vermuthen und zwar, wie es scheint, bei Neubildung der weissen wie der rothen Blutkörperchen.“

Die anderen auf die Verdauung bezüglichen Sätze haben wir bereits an anderer Stelle erwähnt. *Mosler* ist also in gewissem Sinne Anhänger der *Neumann*'schen Lehre, indes geht er nicht soweit wie Jener, sondern räumt dem Knochenmark

1) *Mosler*. S. 51.

bei der Entstehung der Leukämie nur die Gleichberechtigung mit Milz und Lymphdrüsen ein.

Es war vorauszusehen, dass *Neumann* an mancher Stelle auf Widerstand stossen würde. So giebt *Virchow* zwar zu[1]), dass unter gewissen Umständen vom Knochenmark aus eine Zufuhr von Rundzellen ins Blut erfolgen kann; eine regelmässige Beziehung scheint ihm aber um so weniger wahrscheinlich, „als beim Erwachsenen, wo gerade am meisten ein Bedürfnis zu solcher Einfuhr vorliegt, das Mark der meisten Knochen in Fettgewebe übergeht." Was nun diesen letzten Punkt anlangt, so haben Versuche von *Litten* und *Orth*[2]) eine interessante Thatsache ergeben. Es gelang ihnen nämlich an Hunden durch eine mittelst wiederholter Aderlässe herbeigeführte Anämie das fettige Knochengewebe wieder in thätiges zu verwandeln, d. h. das sämmtliche Knochenmark reich an kernhaltigen, rothen Blutkörperchen zu machen.

Während bis dahin nur Physiologen von Fach an ihrem Versuchsthier operirten, um so aus den nach der Exstirpation an dem Thier wahrgenommenen Veränderungen nähere Auskunft über die Funktion des Organs zu erhalten, ging die exacte Forschung insofern einen erheblichen Schritt weiter, als es von jetzt ab möglich war, die nach der Ausrottung der Milz in dem Organismus eintretenden Veränderungen an dem Menschen selbst zu beobachten und nicht wie früher vom Versuchsthier auf den Menschen zu schliessen. Ueber die Berechtigung der Milzexstirpation, die ja noch heut bei der vollendeten Technik der Chirurgie und trotz der Errungenschaften der Antiseptik als nicht ganz ungefährlicher Eingriff bezeichnet werden muss, ist heut nicht mehr zu streiten. Sie ist längst anerkannt und besonders von *Czerny* vielfach ausgeführt worden. Man konnte sich dazu um so eher entschliessen, als die aus den Thierexperimenten gezogenen Schlüsse die Ausrottung der Milz bei gefahrdrohenden Zuständen für indicirt erscheinen liessen. So verschieden nämlich im Einzelnen die nach Exstirpation der Milz gemachten

---

1) *Virchow.* Cellularpath. S. 214.
2) Berl. klin. Wochenschr. 1877. No. 52.

Beobachtungen sein mögen, in einem Punkte stimmen alle Autoren vom grauen Alterthum bis auf den heutigen Tag überein, nämlich, dass der Mensch auch ohne Milz weiter fortleben kann.

So haben die Chirurgen den Physiologen die Hand gereicht, und wenn die Physiologen mit ihren Thierexperimenten die Meister vom Messer erst zur Exstirpation ermuntert haben, so danken ihnen diese insofern, als sie die entmilzten Patienten genau beobachten und so direkt am Menschen selbst die Funktion der Milz zu ergründen suchen. Wir finden deshalb von jetzt ab mit wenigen Ausnahmen diejenigen Resultate und Schlüsse, welche uns die Chirurgen geliefert haben.

Barrault[1]) ein Schüler *Péans*, hat Untersuchungen über die Folgen der Milzexstirpation beim Menschen angestellt und kommt zu einem Resultat, das dem von *Robin* gleichkommt. Danach übt sie nur auf die chemische Zusammensetzung des Blutes und Lymphplasmas, nicht aber auf das Verhältnis der körperlichen Elemente einen Einfluss aus. Die wichtigsten Körperfunktionen und das Allgemeinbefinden sollen durch die Exstirpation keine wesentliche Störung erfahren.

Malassez[2]) hat über die Geschwindigkeit des Blutersatzes nach Aderlässen Versuche angestellt und gelangte dabei zu dem Schluss, dass bei entmilzten Thieren eben so gut wie bei denen mit Milz das Blut recht bald auf das ursprüngliche Quantum zurückgebracht wird. Die Zahl der rothen Körperchen nahm in den ersten Tagen nach der Exstirpation ab, war jedoch nach einem Monat schon höher als normal; auch der Hämoglobingehalt sank und hob sich erst nach vielen Monaten. *Pouchet*[3]) machte eine Reihe von Milzexstirpationen an Säugethieren, Vögeln, Amphibien und Fischen. Einen wesentlichen Einfluss auf die Blutbildung hat er nicht entdecken können; bei entmilzten Hunden fand nach starken Aderlässen die Wiederbildung des Blutes in gleicher Weise statt, wie

1) *Barrault.* Étude sur la valeur de la splénot. Virch. et Hirsch. 1876. II. 426.

2) *Malassez.* Sur les fonct. de la rate. Virch. et H. 1878. I. 140.

3) Gaz. méd. de Paris. 1878. 316.

bei nicht operirten. Er kommt also auf dem Wege des Experimentes zu der Ansicht, dass die Milz bei der Blutbildung unwesentlich ist.

Ebenso negative Resultate wenigstens für die Milz haben die von *Bizzozero*[1]) und *Torre* über die Entstehung der rothen Blutkörperchen bei den verschiedenen Wirbelthierklassen angestellten Untersuchungen ergeben, die um so mehr Beachtung verdienen, als sie unabhängig von *Neumann* zu dem nämlichen Resultat geführt haben. Es würde zu weit führen, auf diese interessanten Versuche genauer einzugehen; hier will ich nur die aus ihnen gezogenen Schlussfolgerungen anführen: „Bei allen erwachsenen Wirbelthieren sind specielle Organe vorhanden, welche als Herde zu betrachten sind, in denen die Bildung neuer rother Blutkörperchen vorzugsweise von statten geht. Als solche Organe fungiren bei den Säugethieren, Vögeln, Reptilien und den schwanzlosen Amphibien das Knochenmark, bei den geschwänzten Amphibien die Milz; bei den Fischen ausser der Milz auch noch jenes lymphoide Parenchym, das bei ihnen einen mehr oder weniger grossen Theil der Nieren einnimmt.“ In einer andern mit *Salvioli*[2]) unternommenen Studie spricht er sich in gewissem Sinne gegen die von *Neumann* und seinen Schülern gefundenen Resultate aus. Sie stellten an der Milz von Hunden und Meerschweinchen eingehende Nachforschungen über die Frage an, ob dieses Organ, das im Beginn des Extrauterinlebens blutbildend ist, bei schweren Anämien wieder funktionell thätig werden könne. Die wichtigste Thatsache, die sich aus ihren Versuchen ergab, war das häufige Vorkommen, rother kernhaltiger Zellen, „das Kriterium der von Statten gehenden Blutbildung“, in der Milz anämisch gemachter Thiere. Diese Körperchen hatten alle Kennzeichen, die den gleichnamigen Elementen zukommen, die man in der Milz beim Fötus und im Knochenmark auch während des Extrauterinlebens antrifft. Sie kommen deshalb zu dem Schluss, dass bei anämisch gemachten Thieren ebensowohl die lienale Neubildung farbloser Blutkörperchen

1) *Bizzozero* et *Torre*. Virch. Arch. Bd. 95. S. 25.
2) *Moleschott*. Unters. Bd. 12. S. 596.

als andrerseits die eigentlich hämatopoetische Thätigkeit der Milz, ihre Betheiligung an der Production der farbigen Blutkörperchen ausser Zweifel zu stellen sei.

Foà 1) erklärt auf Grund seiner Beobachtungen die Milz als eine Ursprungsstätte rother Blutkörperchen, „parce qu'elle présente des globules rouges, nuclées, et, en même temps que ces derniers, on trouve toutes les phases de dévelopement et de proliferation des cellules à noyau en gemmation"; die kernhaltigen rothen Blutkörperchen der Milzpulpa seien dorthin nicht aus dem allgemeinen Blutlauf abgesetzt, sondern entstünden in der Milz selbst.

Feuerstack 2) fand bei den untersuchten Thieren die Uebergangsformen von farblosen zu farbigen Zellen und zieht aus seinen Beobachtungen den Schluss, dass die Milz zur Blutbildung nothwendig ist; denn 1. wird sie nach der Exstirpation bei Aal und Triton wieder gebildet; 2. verändert sie sich nach grossen Blutentziehungen bei der Taube.

Aehnlich spricht sich *Loewit* 3) aus: „Die rothen Blutkörperchen entwickeln sich aus hämoglobinfreien Bildungszellen, die in den verschiedensten Stadien ihrer Entwicklung hämoglobinhaltig werden können. Sie vermehren sich durch indirekte Kern- und Zellentheilung und finden sich bei frisch eingefangenen Tritonen stets in grosser Zahl in der Milz vor. In ihr läuft wahrscheinlich der Prozess der Theilung und der Umwandlung der Bildungszellen in kernhaltige rothe Blutkörperchen hauptsächlich, wenn auch nicht ausschliesslich ab. — Bei Säugthierembryonen geht die Bildung der rothen Blutkörperchen zunächst hauptsächlich in der Leber vor sich; die Milz kommt erst in zweiter Linie in Betracht. Wenn das Knochenmark bereits vorhanden ist, wird dieses zur hauptsächlichsten Bildungsstätte rother Blutkörperchen. — Lymphdrüsen und Milz dürfen als die wichtigsten Bildungsstätten der weissen Blutzellen zu bezeichnen sein." *Zesas* 4) stellte eine Reihe von Thierversuchen über Milzexstirpation an, welche

1) *Foà.* Sur l'origine des glob. rouges etc. Virch. et H. 82.
2) *Feuerstack.* Entwickel. der roth. Blutk. Virch. et H. 83.
3) *Loewit.* Ueber die Bildung roth. u. weisser Blutk. Wien 1884.
4) *Zesas.* Arch. f. klin. Chir. Bd. 28. S. 157.

das schon früher gefundene Faktum bestätigte, dass milzlose Thiere ohne irgend eine Störung fortleben können. Bei entmilzten Kaninchen fand er 1—17 Wochen nach der Operation constant eine Vergrösserung der Mesenterialdrüsen; ferner konnte er eine Vermehrung der weissen Blutkörperchen constatiren und zwar in der 10. Woche nach dem Eingriff am bedeutendsten. Allmählich kehrt das Blut zur Norm zurück; analoge Veränderungen fänden sich auch beim Menschen. Aus seinen Beobachtungen schliesst *Zesas,* dass die Milz die Umwandlung der weissen Btutkörperchen in rothe befördere. Nach ihrer Entfernung sollten Lymphdrüsen und Schilddrüse diese Funktion übernehmen; die gleichzeitige Exstirpation der Milz und Schilddrüse habe den Tod zur Folge.

Sehr viel werthvoller noch sind die Beobachtungen von *Credé*[1]), schon darum, weil es sich dort „um die Entfernung einer Milz handelte, die in ihrem noch vorhandenen Theil gesund war, und die physiologischen Vorgänge bei dem sonst ganz gesunden, kräftigen Menschen als normale gelten müssen, demnach die nach der Operation sich zeigenden Veränderungen als auf den Ausfall der Milz also beruhend wissenschaftlich verwerthbar sein dürften." Ausserdem legt er ganz besondern Werth darauf, dass er seinen Patienten 10 Monate beobachten konnte, während die anderen Autoren das nur 4—5 Wochen thaten, „also gerade bis zu der Zeit, wo die Hauptveränderung in meinem Fall erst begann." Es handelte sich um einen 44jährigen Vater von 3 gesunden, erwachsenen Kindern, dem vor 10 Jahren ein Ziegelstein auf die Milzgegend geworfen worden war und der 9 Jahr darauf eine faustgrosse, auf Druck sehr empfindliche, rasch wachsende Geschwulst in der linken Unterleibsgegend bemerkte. Die Diagnose wurde auf Milzcyste gestellt und *Credé* führte die Totalentfernung der Milz aus. Die Heilung verlief ohne Fieber und ohne die geringste Reaction. Vom 8. Tage nach der Operation an liess sich im Blute eine Vermehrung der weissen Blutkörperchen und der kleinen rothen, zum Theil kernhaltigen, aus dem rothen Knochenmark stammenden Mikrocyten nachweisen; daneben eine Ab-

1) *Credé.* Bd. 28. S. 400.

nahme der rothen Körperchen. Nach 2 Monaten zeigte dieses Verhältnis sein Maximum, weisse zu rothe Blutkörperchen wie 1 : 4; dann näherten sich die Verhältnisse ganz allmählich wieder mehr der Norm. 4 Wochen nach der Operation trat eine deutlich sichtbare, schmerzhafte, teigige Anschwellung der Schildrüse auf, die fast 4 Monate bestand und mit der allgemeinen Besserung des Zustandes abnahm und endlich ganz verschwand. Lymphdrüsenschwellung und Knochenschmerzen, sowie Gefrässigkeit und erhöhte Potenz waren nicht vorhanden.

Auf Grund der von *Péan* nach Milzexstirpation beim Menschen gefundenen Resultate sowie aus seinem Fall und den *Zesas*'schen Thierversuchen schliesst er, dass der Milz bei der Blutbildung eine bedeutende Rolle zufalle. Die in den Lymphdrüsen gebildeten weissen Blutkörperchen forme sie in rothe um; nach ihrer Exstirpation müssten die rothen ihrer retrogressiven Metamorphose entsprechend abnehmen, die weissen dagegen zu und zwar so lange, bis sie ein anderes Organ in rothe umwandle; das wäre die Schilddrüse. Das rothe Knochenmark, das in der Norm nur in sehr bescheidenem Maasse kleine rothe Blutkörperchen, Mikrocyten, bilde, scheine nach Ausfall der Milz zu erhöhter Thätigkeit angeregt zu werden. Ob es indes blos mehr oder auch vollkommnere Körperchen bildet, lässt er unerörtert. Am Schlusse seiner Arbeit spricht er noch einmal kurz seine Ansicht über die Funktion der Milz im Zusammenhang aus.

1. „Der erwachsene Mensch erträgt ohne Nachtheil den Ausfall der Milz.

2. der Ausfall verursacht vorübergehend Störungen in der Blutbildung.

3. diese Störungen werden durch stellvertretende Thätigkeit der Schilddrüse und des rothen Knochenmarkes ausgeglichen.

4. die Milz dient im thierischen Organismus zur Umbildung der weissen Blutkörperchen in rothe."

Tauber [1]) stellte zur Prüfung der Angaben von *Zesas* und *Credé* Untersuchungen an und kam auf Grund der ge-

1) *Tauber.* Virch. Arch. Bd. 96. S. 29.

fundenen Resultate und seiner klinischen Beobachtungen am Menschen zu Ergebnissen, die ganz und gar von denjenigen der genannten Autoren, dass die Milz funktionell auf gleicher Stufe mit der Schilddrüse stehe, abweichen. Bei diesen Experimenten fiel ihm zunächst das häufige, gänzliche Fehlen der Schilddrüse bei Hausthieren auf; unter 15 operirten Thieren fand er bei 10 keine Schilddrüse. Trotzdem überstanden diese Thiere die Splenotomie sehr gut. Ausserdem fand er bei seinen Versuchen, die er zu dem Zweck unternommen hatte, die funktionelle Beziehung der Milz und Schilddrüse zu erfahren, dass Thiere mittleren Alters gleichzeitig Milz und Schilddrüse entbehren können. Ein Paar Mal beobachtete er bei solchen Thieren Darmruhr und Aborte, doch zeigten sie dieselbe Veränderung in den Formelementen des Blutes wie entmilzte Thiere. Durch diese Experimente wurde also die Voraussetzung von *Credé* und *Zesas*, dass die Schilddrüse die Milz ersetzen könne, nicht bestätigt. Indess auch die klinischen Beobachtungen andrer Autoren sprechen dagegen. *Kocher* hat nach einer Mittheilung auf dem Chirurgencongress 1883 die Schilddrüse 99mal entfernt und hat nicht ein einziges Mal eine Vergrösserung der Milz constatiren können, was bei der engen Funktionseinheit, wie sie *Zesas* annimmt, unumgänglich der Fall sein müsste. Die zeitweilige Anschwellung der Schilddrüse nach dem Ausschneiden der Milz ist nach *Tauber* nur eine Folge der mechanischen Blutstockung. Er kommt desshalb auf Grund der histologischen Blutuntersuchungen vor und nach der Operation sowie mehrerer klinischen Beobachtungen zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. „Die Milz muss als eines der Hauptreservoire des Blutes angesehen werden, daher ihre Entfernung einen grossen Einfluss auf die Blutcirculation ausübt. In der Zeit nach ihrer Entfernung kommen häufig Blutstockungen in der Leber, Niere und besonders Lymphdrüsen vor.

2. Zwischen der Schilddrüse und der Milz besteht keinerlei physiologische Einheit wie *Credé* und *Zesas* annehmen.

3. Ein Thier mittleren Alters verträgt die Splenotomie viel besser als ein altes; bei letzteren kommen häufig Blutungen vor.“

4. Die milzlosen Thiere sind der Befruchtung und des Gebärens lebender Jungen fähig, wo die Milz bei den neugeborenen Thieren nicht fehlt.

5. Die Entfernung der Milz hat keinerlei Einfluss auf die Verdauungsfähigkeit der Thiere; das Gewicht milzloser Thiere fällt etwas in den ersten Wochen nach der Operation, steigt aber dann beständig.

6. Nach Entfernung der Milz wird das Thier äusserst anämisch; die relative und positive Anzahl der weissen Blutkörperchen nimmt bedeutend zu, während die Grösse und Anzahl der rothen im Blute abnimmt."

Damit wären wir am Schluss unserer kurzen, kritischen Betrachtung. Wir haben im Verlauf unserer Arbeit sehr häufig die Beobachtung gemacht, dass die von einem Forscher aufgestellte Theorie von einem andern ganz und gar geleugnet wurde; dieser hat dann wieder aus seinen Untersuchungen ganz andere Schlussfolgerungen gezogen. Es würde desshalb zu weit führen, die einzelnen Ansichten und Entgegnungen noch einmal zu recapituliren; ist ja doch an den betreffenden Stellen angegeben, welche Stellung wir von unserem heutigen Standpunkt gegen die einzelnen Angaben einzunehmen haben. Indes kann ich es mir doch nicht versagen, das was wir sicher wissen und was allseitig anerkannt ist, hier anzuführen; daraus wird sich dann die Richtigkeit der oben aufgestellten Behauptung ergeben, dass, so zahlreich auch immerhin die Untersuchungen über die Funktion der Milz sein mögen, das Problem doch immer nicht ganz gelöst ist. Aus unseren Betrachtungen hat sich für ihre Funktion Folgendes ergeben.

1. Die Milz kann ohne Nachtheil für das Leben entfernt werden; es treten aber danach Störungen in der Blutmischung ein, die von den einzelnen Autoren verschieden angegeben und nicht minder verschieden ausgelegt wurden. Von den meisten Forschern wurde eine mehr oder weniger bedeutende Zunahme der weissen und Abnahme der rothen Blutkörperchen beobachtet.

2. Sie ist als eine Hauptbildungsstätte der farblosen Blutkörperchen zu betrachten und wird darin von den Lymphdrüsen und Knochenmark unterstützt. Dagegen ist noch un-

entschieden, ob in ihr bei Erwachsenen auch die Umwandlung der farblosen in farbige Zellen vor sich geht. Jedenfalls aber ist es durch verschiedene Beobachter sichergestellt, dass bei dieser Umwandlung das Knochenmark eine sehr viel wichtigere Rolle spielt. Nur bei anämisch gemachten Thieren ist ihre Betheiligung an der Produktion farbiger Blutkörperchen ausser Zweifel gestellt.

3. Dagegen scheint sie bei dem Zerfall der rothen Blutkörperchen betheiligt zu sein, so dass sie von Einzelnen als sogenanntes Einschmelzungsorgan derselben angesehen wird. Dass sie als Stätte lebhafter chemischer Prozesse anzusehen ist, darauf deutet die grosse Menge der in ihr vorhandenen organischen Stoffe hin, die zum grossen Theil als Endproducte der regressiven Metamorphose zu betrachten sind. Noch mehr aber spricht dafür der bedeutende Eisengehalt der Milzasche, der weit grösser ist, als dass er aus dem restirenden Blutgehalt abgeleitet werden könnte.

4. Zu der Verdauung scheint die Milz in indirekter Beziehung zu stehen, insoferne sie während derselben ihr Volumen ändert. Doch ist ihr Zusammenhang mit der Verdauungsthätigkeit des Pankreas durch neuere Untersuchungen wohl von der Hand zu weisen.

5. Dasselbe gilt von der von *Credé* und *Zesas* angenommenen funktionellen Beziehung der Milz und Schilddrüse.